



**VOORONDERZOEK NAAR DE KOSTEN VAN AANLEG EN  
ONDERHOUD VAN BOSPLANTSOEN IN HET STEDELIJK  
GEBIED**

**K. Rotteveel**

**RIJKSINSTITUUT VOOR ONDERZOEK IN DE BOS- EN  
LANSCHAPSBOUW "DE DORSCHKAMP" WAGENINGEN**

**Rapport nr. 513**

**1988**

292301

**VOORONDERZOEK NAAR DE KOSTEN VAN AANLEG EN  
ONDERHOUD VAN BOSPLANTSOEN IN HET STEDELIJK  
GEBIED**

**K. Rotteveel**

**RIJKSINSTITUUT VOOR ONDERZOEK IN DE BOS- EN  
LANSCHAPSBOUW "DE DORSCHKAMP" WAGENINGEN**

**Rapport nr. 513**

**1988**



INHOUD	blz.
Samenvatting	5
Inleiding	6
1. Inventarisatie	7
1.1. Werkwijze	7
1.2. Selectie	7
1.3. Karakteristiek van de beplanting	9
1.3.1. Functie	9
1.3.2. Schaal	12
1.3.3. Gebruik	12
1.3.4. Structuur	12
1.3.5. Algemeen geldende karakteristiek	14
1.4. Activiteiten en kosten	16
1.4.1. Aanlegactiviteiten	16
1.4.2. Aanlegkosten	18
1.4.3. Onderhoudsactiviteiten	19
1.4.4. Onderhoudskosten	21
2. Extensiveren	24
2.1. Extensiveren als middel tot bezuiniging	24
2.2. Aanleg	25
2.2.1. Analyse van de geïnventariseerde aanlegactiviteiten en -kosten	25
2.2.2. Extensief alternatief aanlegmodel	27
2.3. Onderhoud	30
2.3.1. Analyse van de geïnventariseerde onderhoudsactiviteiten en -kosten	30
2.3.2. Vuil verwijderen	33
2.3.3. Extensief alternatief onderhoudsmodel	35
3. Aanleg en onderhoud volgens nieuwe inzichten	38
3.1. Fouten bij aanleg en onderhoud	38
3.2. Ontwikkelingen op het gebied van aanleg en onderhoud	40
3.2.1. Opvattingen over de aanleg	40
3.2.2. Opvattingen over het onderhoud	43
3.3. De financiële betekenis van de toepassing van nieuwe inzichten	44

	blz.
4. Conclusies	46
5. Aanbevelingen	48
Literatuur	49
Bijlagen	51

## SAMENVATTING

Bezuinigen is voor de gemeentelijke plantsoenendiensten noodzaak. Het budget is sterk ingekrompen. Er is onvoldoende geld beschikbaar om het uitgavenniveau van de afgelopen jaren te handhaven. De aandacht is vooral gericht op bezuinigen op onderhoudskosten van heesterbeplantingen en bosplantsoen.

De Vakgroep Bosbedrijfskunde van het Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw "De Dorschkamp" heeft als een eerste verkenning - een vooronderzoek - onderzocht waar en hoe bezuinigd zou kunnen worden in "bosplantsoen met daarin opgaande bomen en struiken, liggend in een woonwijk en van grootschalig karakter".

Extensivering van aanleg- en onderhoudsactiviteiten verdient als vorm van bezuiniging de voorkeur boven saneren en afstoten van areaal of beheer van beplantingen.

Het onderzoek werd verricht in zeven objecten in vijf grote steden. Van de objecten, variërend in leeftijd van zeven tot twintig jaar, werden de aanleg- en onderhoudsactiviteiten geïnventariseerd waarna op basis van normen, richtprijzen en voorberekende uurkosten, de kosten per deelactiviteit berekend werden.

De geïnventariseerde kosten behorend bij een gemiddeld activiteitenpakket zijn vergeleken met de kosten in de afzonderlijke beplantingen. Tevens wordt een visie op aanleg en beheer volgens nieuwe inzichten gegeven.

Uit deze vergelijkingen blijkt dat besparing op zowel aanleg als onderhoud mogelijk is. Hierbij moet wel bedacht worden dat het cijfermateriaal beperkt is, de geïnventariseerde cijfers betrekking hebben op de periode 1965/1984, de spreiding in kosten groot is en kosten voor grondverbetering en verwijderen van vuil buiten beschouwing zijn gelaten. De besparing door extensivering bedraagt bij de aanleg f 50,- per are; dit is 25% ten opzichte van de kosten behorend bij de gemiddelde aanlegactiviteiten. Deze besparing wordt mogelijk door gebruik van een rotorkopeg bij groundbewerking en het achterwege laten van het gebruik van bomen (laanplantsoen) in beplantingen. De besparing op onderhoud bedraagt f 105,- per are in de periode vanaf 4 jaar na aanleg tot en met het 15e jaar. Dit is ca. 34% t.o.v. het gemiddeld onderhoudspakket. Bespaard wordt op onkruidbestrijding (5%) en dunnen (29%).

## INLEIDING

Plantsoenendiensten worden geconfronteerd met een krappere wordend budget. De vraag waar en hoe te bezuinigen is er een van de eerste orde.

In de afgelopen jaren is er tussen de gemeentelijke plantsoendiensten en het onderzoek overleg gevoerd over de bijdrage van het onderzoek aan de oplossing van bovengenoemd probleem. Op grond daarvan werd vastgesteld dat onderzoek naar de kosten van aanleg en onderhoud van heesterbeplantingen en bosplantsoen hoge prioriteit verdient.

De Dorschkamp is in 1984 gestart met een eerste verkenning - een vooronderzoek - met als doel het verkrijgen van inzicht in de beheersmaatregelen en de daarmee verbonden kosten van bosplantsoen in stedelijk gebied. Op basis daarvan zouden voorstellen gedaan kunnen worden om te komen tot verlaging van kosten door extensivering van beheersmaatregelen. Het onderzoek werd in vier fasen uitgevoerd, te weten:

1. Selectie van beplantingstypen; het onderzoek heeft zich beperkt tot beplantingen met een grootschalig karakter waarin gebruik gemaakt is van bosplantsoen met daarin individueel gemengde opgaande bomen en struiken, en liggend in woonwijken. Er zijn zeven beplantingen onderzocht, waarvan twee in 's-Hertogenbosch, een in Zoetermeer, een in Delft, een in Oosterhout en twee in Amsterdam.
2. Inventarisatie van de uitgevoerde aanleg- en onderhoudsactiviteiten en berekening van de daarmee samenhangende kosten.
3. Analyse; analyse van deze gegevens en toetsing van het gevoerde beheer aan kennis en inzichten van De Dorschkamp.
4. Opstelling van aanbevelingen voor de praktijk; hierbij worden aanbevelingen voor bestaande en nieuw aan te leggen beplantingen gedaan. Tevens zijn aanbevelingen voor verder onderzoek geformuleerd.

In het Rapport worden achtereenvolgens behandeld: de inventarisatie, extensivering van aanleg en onderhoud, aanleg en onderhoud volgens nieuwe inzichten, conclusies en aanbevelingen voor verder onderzoek.

## 1. INVENTARISATIE

### 1.1. Werkwijze

De inventarisatie werd verricht in zeven objecten in vijf steden. Zij omvat: - de karakteristiek van de beplantingen;

- de aanleg- en onderhoudsactiviteiten;
- de kostenomvang en -structuur.

Door inventarisatie van de karakteristieken van de betrokken beplantingen werd het mogelijk de mate van overeenkomst te onderzoeken.

Omdat het niet mogelijk bleek te zijn de werkelijk gemaakte kosten te achterhalen werden in plaats daarvan de aanleg- en onderhoudsactiviteiten geïnventariseerd. Van deze activiteiten werden met behulp van normen van het Staatsbosbeheer (1983) en het "groene boek" Tijd-normen voor aanleg en onderhoud van Groenvoorzieningen van de VOA/IMAG (1980), de kosten berekend. Een gevolg van het werken met normen is dat met eventuele verschillen in kosten voor identieke activiteiten in verschillende plantsoenendiensten geen rekening hoeft te worden gehouden. Door de kosten op prijspeil 1984 te stellen werd kapitalisatie van kosten overbodig.

### 1.2. Selectie

De zeven beplantingen zijn geselecteerd door De Dorschkamp in overleg met de betrokken plantsoenendiensten. De criteria waarop geselecteerd is zijn locatie en beplantingstype. De factoren schaal, gebruik en functie zijn daarbij als afgeleiden van de locatie beschouwd. Er is geselecteerd uit locaties en beplantingstypen waarvan de totale oppervlakte in het stedelijk gebied relatief groot is. Bij het criterium locatie is onderscheid gemaakt naar:

1. Woonwijken, kleinschalig karakter.
2. Woonwijken, grootschalig karakter.
3. Doorgaande wegen (hoofdstructuur).
4. Stadsrand/buitengebied.



De volgende matrix geeft het voorkomen van acht onderscheiden beplantingstypen weer op bovenstaande locaties. Onder bosplantsoen wordt hier en elders in dit rapport verstaan: inheems loofhout.

locatie (*)				beplantingstype
1	2	3	4	
xx	xx	x		1. bodembedekkers, maximale hoogte 1 m
x	xx	x		2. bodembedekkers met solitaire of groepen struiken
x	xx	xx		3. bodembedekkers met bomen (solitair of in rijen)
xx	xx	x		4. heesters: grove en sierheesters
x	xx	x	x	5. opgaande bomen en sierstruiken
	x	x	xx	6. bosplantsoen: opgaande bomen met grove struiken
			xx	7. bosplantsoen: opgaande bomen
	x	x	xx	8. bosplantsoen met snelgroeiende bomen
-----				
* (xx) komt veel voor				
(x) komt regelmatig voor				
( ) komt weinig voor				

Er is gekozen voor beplantingstype 6, lokatie 2, te weten bosplantsoen: opgaande bomen met struiken in woonwijken met een groot-schalig karakter. De Dorschkamp doet vanaf 1972 onderzoek naar dit type beplanting in het buitengebied. Onderzoek in het stedelijk gebied lijkt hierbij goed aan te sluiten. Door voor locatie 2 te kiezen wordt de invloed van het publiek in de stedelijke omgeving op aanleg- en vooral onderhoudskosten en -activiteiten zichtbaar. Verondersteld wordt dat dit op de locaties 3 en 4 minder het geval is.

De aanleg vond plaats tussen 1965 en 1979. De grootte van de geïnventariseerde beplantingen varieerde van 521 tot 2650 m<sup>2</sup>. Tabel 1 geeft een overzicht van objecten, bijbehorende aanlegdata en oppervlakten.

Tabel 1. Overzicht proefvlakken: naam van de objecten, stad waarin ze liggen, jaar van aanleg en grootte van het proefvlak in m<sup>2</sup>.

object	stad	jaar van aanleg	proefvlak- grootte (m <sup>2</sup> )
Kruiskamp	Den Bosch	1965	1170
Orteliuskade	Amsterdam	1971	1975
Overwater	Zoetermeer	1973	625
Ploossche Plas	Den Bosch	1979	521
Rozenstraat	Oosterhout	1970	650
V.d. Slootsingel	Delft	1971	950
Wilhelminaplein	Amsterdam	1966	2650

### 1.3. Karakteristiek van de beplantingen

Voordat aanleg- en onderhoudsactiviteiten en bijbehorende kosten van beplantingen vergeleken worden moet bekend zijn in hoeverre beplantingen qua type en locatie overeenkomen. Beide aspecten zijn van invloed op aanleg- en onderhoudskosten. Verondersteld wordt dat indien er sprake is van een redelijke overeenkomst qua type en locatie, activiteiten- en kostenvergelijking een acceptabele methode is om aanleg en onderhoud van individuele beplantingen te kunnen beoordelen en daarnaast algemeen geldende uitspraken te doen over deze beplantingen. In de volgende subparagrafen wordt eerst uitgelegd hoe naar deelaspecten/afgeleide factoren van type en locatie werd gekeken. In subparagraaf 1.3.5. wordt geconcludeerd in hoeverre de beplantingen vergelijkbaar zijn.

Om de beplantingen op vergelijkbaarheid te toetsen is gezocht naar een karakteristiek waaruit eventuele verschillen in het beplantingstype en de locatie duidelijk naar voren komen. Daarvoor zijn de van de locatie afgeleide factoren schaal, gebruik en functie gebruikt. Verder is de structuur van de beplantingen vergeleken.

#### 1.3.1. Functie

De functie van de beplantingen bleek als classificatienorm niet te voldoen. De functieomschrijving van de onderzochte beplantingen is te algemeen (zie bijlage I). Een duidelijke omschrijving zou verschillen in aanleg- en onderhoudskosten eventueel kunnen verklaren. Beplantingen met eenzelfde functie zouden een vergelijkbaar kostenpakket moeten hebben (Van Asperen, 1983). Van toepassing op alle onderzochte beplantingen is de door Jager en Leek (1979) genoemde naam "objectbeplantingen". Objectbeplantingen hebben een duidelijke functie in relatie tot een object. Uit het gebruik van het object komen een aantal specifieke wensen naar voren waaraan deze beplantingen moeten voldoen. De primaire functies van deze beplantingen worden door het object bepaald. Eventueel andere functies zijn secundair. Uit de functiebeschrijvingen valt op te maken dat het hier meestal om een recreatieve functie of een scheidende functie tussen verkeer en bebouwing gaat.



Poolssche Plas.



Kruiskamp.



Orteliuskade.





Wilhelminaplein.



### 1.3.2. Schaal

De schaal van een beplanting is van invloed op de wijze waarop aanleg en onderhoud uitgevoerd worden. In grootschalige objecten kan gebruik gemaakt worden van machines, waardoor er soms goedkoper gewerkt wordt. Beplantingen zijn in het stedelijk groen meestal klein. Dat geldt ook voor de geïnventariseerde beplantingen, de grootste is 2650 m<sup>2</sup>. Met uitzondering van "Rozenstraat" en "V.d. Slootsingel" maken ze echter steeds deel uit van een complex. Die complexen zijn te typeren als stads-, wijk- en buurtgroen. De beplantingen "Rozenstraat" en "V.d. Slootsingel" zijn door bebouwing en wegen omgeven. "Rozenstraat" is een voorbeeld van zogenaamd blokgroen.

### 1.3.3. Gebruik

Onder het gebruik van de beplanting wordt hier verstaan al die handelingen van het publiek die van invloed zijn op de ontwikkeling van het plantsoen. Daarbij kan gedacht worden aan het spelen van kinderen in de beplanting waarbij schade aan bomen en struiken ontstaat, het storten van vuil en het door een (jonge) beplanting lopen. (Beter is hier: "misbruik"). Bij diverse bezoeken aan de geïnventariseerde beplantingen is gelet op de aanwezigheid van vuil en schade aan het plantsoen als gevolg van publiek gebruik. Aangenomen is dat van beplantingen waarin veel schade en vuil te zien was, het gebruik intensief is. Zonder uitzondering werd in de beplantingen zwerfvuיל aangetroffen. De indruk bestaat dat de objecten "Orteliuskade" en "Rozenstraat" intensiever gebruikt worden dan de overige beplantingen. In deze beplantingen wordt clandestien vuil gestort. In "Orteliuskade" wordt ook vrij veel door kinderen in de beplanting gespeeld. Er wordt in alle beplantingen regelmatig vuil verwijderd. Het is dus mogelijk dat ook in de overige beplantingen vuil gestort wordt.

### 1.3.4. Structuur

Onder structuur wordt hier verstaan de wijze van menging en de gelaagdheid in de beplanting: horizontale en verticale diversiteit.

Naast bosplantsoen komt in veel beplantingen sierplantsoen (exoten en cultivars) voor. Er wordt in de karakteristiek geen onderscheid gemaakt naar bosplantsoen en sierplantsoen.

Alle beplantingen zijn als individuele mengingen van bomen en struiken aangelegd. Door intensief onderhoud is deze menging in stand gehouden.

De in de beplantingen voorkomende soorten zijn ingedeeld in drie lengteklassen, te weten klasse 1 bomen  $> 25$  m, klasse 2 bomen  $10 - 25$  m, klasse 3 struiken  $< 10$  m. Criterium voor de indeling in een klasse, is de theoretische mogelijkheid om in het volwassen stadium een bepaalde lengte te bereiken onder voor de soort optimale omstandigheden (Boom, 1975).

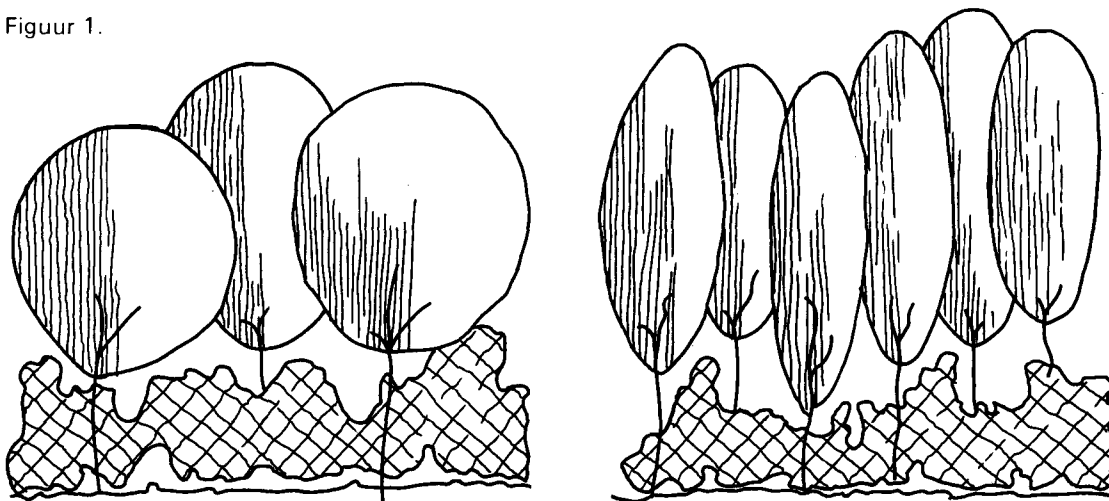
In bijlage II wordt per beplanting aangegeven welke soorten er in de diverse klassen voorkomen. Het voorkomen van die klassen in een beplanting geeft aan hoe deze gelaagd is, of welke potentiële gelaagdheid een beplanting in zich draagt (pas wanneer de bovenste boomlaag boven de struik- en "tussenlaag" is uitgegroeid wordt de potentiële gelaagdheid gerealiseerd). In alle beplantingen komen zowel struiken, bomen van de eerste klasse en bomen van de tweede klasse voor. Ook werd gekeken naar de aantallen per klasse. Per beplanting verschillen die.

Tabel 2. Procentuele verdeling hoogteklassen; I (bomen  $> 25$  m), II (bomen  $10-25$  m) en III (struiken  $< 10$  m), ( ) minder dan  $1/3$  van het totaal, ( X )  $1/3$  tot  $2/3$  van het totaal en (XX) meer dan  $2/3$  van het totaal aantal bomen per object.

object	plantsoen		
	I	II	III
Kruiskamp	( )	( X)	( X)
Orteliuskade	( X)	( )	( X)
Overwater	( )	( X)	( X)
Ploossche Plas	( X)	( )	( )
Rozenstraat	( )	( )	(XX)
V.d. Slootsingel	( )	( X)	( X)
Wilhelminaplein	( X)	( )	( X)
gemiddeld	( )	( )	( X)

Ter informatie is in bijlage II de procentuele verdeling van de aantallen per are voor iedere klasse bij aanplant (volgens de plantlijst) en bij opname in november 1985 opgenomen. Vergelijking van aantallen is echter niet goed mogelijk omdat de beplantingen in leeftijd verschillen. Bovendien wordt de mate van vertegenwoordiging van een klasse niet alleen bepaald door het aantal bomen of struiken in die klasse. Ook de plaats die de afzonderlijke soorten innemen is belangrijk. Een boom met een brede kroon levert een grotere bijdrage aan de vertegenwoordiging van zijn klasse dan een boom met een smalle kroon.

Figuur 1.



opgaande bomen met een struikenetage; weinig bomen vormen een gesloten boomlaag.

opgaande bomen met een struikenetage; veel bomen vormen een gesloten boomlaag.

Samenvattend zijn leeftijd en habitus naast het aantal per soort in een menging van invloed op de mate van gelaagdheid, dus het beplantingsbeeld.

#### 1.3.5. Algemeen geldende karakteristiek

In onderstaande matrix is per object aangegeven welke "waarde" ze hebben voor de genoemde criteria. De subparagrafen 1.3.1 tot en met 1.3.4 worden hierin samengevat.

TYPE				LOCATIE									
menging				gelaagdheid			functie		schaal				gebruik
obj.	srt.	1	2 3	1	2	3	Rc.	Vr.	1	2	3	4	
I	indiv.	-	+	+	-	+	+				+		0
II	indiv.	-	-	-	+	-	+	+		+			+
III	indiv.	-	+	+	-	+	+	+			+		0
IV	indiv.	-	-	-	+	-	-	+	+	+			0
V	indiv.	-	-	+	-	-	++		+			+	+
VI	indiv.	-	+	+	-	+	+	+			+		0
VII	indiv.	-	-	+	+	-	+	+		+			-

obj. = objecten; I Kruiskamp, II Orteliuskade, III Overwater, IV Ploossche Plas, V Rozenstraat, VI V.d. Slootsingel, VII Wilhelminaplein.

menging; srt. = wijze van menging, indiv. = individueel, 1 = bomen > 25 m, 2 = bomen 10 - 25 m, 3 = struiken, - = minder dan 5% sierplantsoen, + = meer dan 5% sierplantsoen.

gelaagdheid; 1, 2 en 3 zie menging, - = aantal minder dan 1/3 totaal, + = aantal 1/3 - 2/3 totaal, ++ = aantal meer dan 2/3 totaal.

functie; Rc. = recreatief, Vr. = scheiding verkeer en bebouwing.

schaal; 1 = stadsgroen, 2 = wijkgroen, 3 = buurtgroen en 4 = blokgroen.

gebruik; - = intensiteit is relatief laag, 0 = intensiteit is normaal, + = intensiteit is relatief hoog

Samenvattend kunnen de beplantingen als volgt worden gekarakteriseerd:

Individueel gemengde objectbeplantingen bestaande uit bosplantsoen met bijmenging van sierplantsoen met daarin opgaande bomen en struiken. De beplantingen zijn kleiner dan ongeveer een kwart hectare maar groter dan 500 m<sup>2</sup> en maken meestal deel uit van een groter geheel. Het ge-(mis)bruik van de beplantingen door het publiek is intensief.

Vergelijking van aanleg- en onderhoudsactiviteiten en -kosten mag dus gehanteerd worden om tot een beoordeling van de afzonderlijke beplantingen te komen en in het algemeen uitspraken te doen over beplantingen als bovenstaand gekarakteriseerd.



#### 1.4. Activiteiten en kosten

Verantwoord bezuinigen is alleen mogelijk als bekend is aan welke activiteiten geld besteed wordt en wat de consequenties zijn van het beperken of achterwege laten van die activiteiten. In het vooronderzoek zijn alle werkzaamheden die bij aanleg en onderhoud zijn uitgevoerd daarom geïnventariseerd.

Inventarisatie vond plaats door met de directe beheerders, meestal de opzichters, van de beplantingen na te gaan welke aanleg- en onderhoudswerkzaamheden zijn uitgevoerd in de beplantingen. In sommige gevallen moest de informatie door verscheidene beheerders geleverd worden, waarvan enkele niet meer betrokken waren bij het beheer (ander werk, pensioen, etc.).

##### 1.4.1. Aanlegactiviteiten

In tabel 3 zijn de aanlegactiviteiten op een rijtje gezet en omschreven.

Tabel 3. Omschrijving aanlegactiviteiten

activiteit	omschrijving
bodemverbetering	- alle bewerkingen van de bodem voorafgaand aan het planten dieper dan 20 cm.
grondbewerking	- alle bewerkingen van de grond voorafgaand aan het planten exclusief bodemverbetering.
planten	- het in handkracht of machinaal planten van bomen en struiken.
inboeten	- alle plantwerkzaamheden die na het planten bij aanleg plaatsvinden.
overige	- bemesten en het plaatsen van afrosteringen

In tabel 4 is per object de wijze van uitvoering van de onderscheiden activiteiten te vinden. In de tabel is onder het kopje grondbewerking aangegeven welke krachtbron is gebruikt en welk werktuig (bijv. beplanting I paard met eg). Voor grondbewerking in handkracht is dit niet het geval: aangenomen is dat hier met het gebruikelijke gereedschap - spade, riek, hark etc. - is gewerkt.

Tabel 4.

Overzicht van aanlegactiviteiten

BEP	bodemverbetering					grondbewerking							planten		plantsoen	inboeten	overig
	HGM	DRA	met	GRSR	OPG	HAN	PAA	TR1	TR2	ROT	FRE	EG	SPA	WIG	st/are **	aantal keren	
I	x		2,0	klei			x					x	x		120	1	
II		x	0,8	veen	x	x							x		45 (1	2	
III	x		0,6	klei					x	x				x *	100 (1,5	1	
IV	x		1,0	klei				x			x		x		90	1	
V				zand	x				x		x			x	90 (1	0	hek/mest
VI	x		0,6	klei	x			x			x			x	80 (2	14	
VII		x	0,4	zand										x	100	1	mest

BEP = beplanting; I Kruiskamp, II Orteliuskade, III Overwater,  
IV Ploossche Plas, V Rozenstraat, VI V.d. Slootsingel, VII Wilhelminaplein

\* bomen zijn met een kraan geplant

\*\* aantal per are als boom geplant aangegeven achter (

## bodemverbetering

HGM = hydraulische graafmachine  
DRA = dragline  
met = werkdiepte in meters  
GRSR = grondsoort  
OPG = opgebracht

## grondbewerking

HAN = handkracht  
PAA = paard  
TR1 = eenassige trekker  
TR2 = tweeassige trekker  
ROT = rotorkoepel  
FRE = frees  
EG = eg

## planten

SPA = spade  
WIG = plantwig

## 1.4.2. Aanlegkosten

De aanlegkosten zijn in tabel 5 ondergebracht. Materiaalkosten zijn in deze tabel ondergebracht bij die activiteit waarbij het betreffende materiaal gebruikt is.

Tabel 5. Aanlegkosten per object in guldens per are naar activiteit en in totaal, gemiddeld en de standaardafwijking ervan

activiteit	I	II	III	IV	V	VI	VII	gem.	sd.
bodemverbetering	304 a)	86	76	76	-	45	50	91	98
grondbewerking	7	18	2	9	15	7	11	10	5
planten	138	279 b)	132	120	126	123	71	141	65
plantsoen	65	168 b)	105	50	89	107	55	91	41
inboeten	7	109 b)	13	9	-	93	18	36	45
overig	-	-	-	-	83 c)	-	11	13	31
totaal	521	660	328	264	313	375	216	382	

a) diepspitten zware klei tot op 2 m

b) zwaar kluitplantsoen gebruikt

c) afrastering geplaatst

I Kruiskamp, II Orteliuskade, III Overwater, IV Ploossche Plas,  
V Rozenstraat, VI V.d. Slootsingel, VII Wilhelminaplein

Uit tabel 5 kan geconcludeerd worden dat de gemiddelde totale kosten f 382,- per are voor 24% uit bodemverbeterings-, 3% grondbewerkings-, 37% plant-, 24% plantsoen-, 9% inboet- en voor 3% uit overige kosten bestaan. De in het algemeen vrij grote spreiding rond het gemiddelde wordt vooral veroorzaakt door de intensiteit van de activiteiten: bewerkingsdiepte (0-2 m), plantaantallen (45-120 st/are), en inboetfrequentie (0-14 keer) verschillen per object. De goedkoopste beplanting werd voor f 216,- per are aangelegd terwijl de duurste f 660,- heeft gekost.

## 1.4.3. Onderhoudsactiviteiten

In tabel 6 worden de onderhoudsactiviteiten gepresenteerd en omschreven.

Tabel 6. Overzicht van onderhoudsactiviteiten

activiteiten	omschrijving
onkruidbestrijding	- alle activiteiten zowel curatief als preventief gericht op onkruidbestrijding vanaf inplant. Voor zover onkruidbestrijding en papier verwijderen in een werkgang werden uitgevoerd (bijv. tweejaarlijkse grote beurt) is de som van de activiteiten toegerekend aan papier- en vuilruimen tenzij onkruidbestrijding de hoofdactiviteit is.
papier- en vuilruimen	- alle activiteiten die specifiek gericht zijn op het verwijderen van niet-plantaardig afval uit de beplanting. Zie ook onkruidbestrijding.
dunnen	- alle vormen van stamtalreductie inclusief het verspanen van het hierbij vrijkomende hout, het verspreiden daarvan in de beplanting en stobbebehandeling.
overige	- alle andere onderhoudsactiviteiten voor zover niet in het voorgaande genoemd, met name randsnoei, vormsnoei, bestrijding van plagen.

In tabel 7 is per object de wijze van uitvoering van de omschreven activiteiten te vinden. Hierbij is het onderhoud in een aantal fasen ingedeeld. Zie voor deze fasen paragraaf 1.4.4.

Tabel 7. Overzicht uitvoering onderhoudsactiviteiten per fase

onkruidbestrijding												dunnen verspanen verspreiden	overige		vuil ruimen	
BEP	f	chem. onkruidbestr.				mechanische onkruidbestr.										
		SPU	STR	TR2	RUG	SCH	FRE	MAA	SPT	CUL	AFV			RSN	VSN	BEU
		T R	T R	T R	T R	T R	T R	T R	T R	T R	T R					T R
I	1	5		x		5	3				3	2				Kw Jr
II						9	3				3	1				Wk
III		3	2	1		x	1	2		1	3		1			Wk
IV		2	1	x	x	8					6		1			Kw Wk
V		1	2		x	4	2	3						1	3	Wk
VI		2		x		9			1	5	1		1		4	14d
VII		2		x		14	1						1			

onkruidbestrijding											dunnen	overige	vuil ruimen			
BEP	f	chem.	onkruidbestr.	mechanische	onkruidbestr.						verspanen					
		SPU	STR	TR2	RUG	SCH	FRE	MAA	SPT	CUL	AFV		RSN	VSN	BEU	PAP
		T R	T R	T R	T R	T R	T R	T R	T R	T R	T R					T R
I	2	10		x	x								10			Jr Kw
II		14			x	3					2	4				Wk
III						12				6		2			16	Mnd
IV		1		x		2						2	2			Jr Kw
V		3	7	x	x	6						2	7	3	7	Mnd
VI		7		x		1		2			3	2	9	3	3	Mnd
VII		7			x							1				

onkruidbestrijding											dunnen	overige	vuil ruimen			
BEP	f	chem. onkruidbestr.					mechanische onkruidbestr.					verspanen				
		SPU	STR	TR2	RUG	SCH	FRE	MAA	SPT	CUL	AFV		RSN	VSN	BEU	PAP
		T R	T R	T R	T R	T R	T R	T R	T R	T R	T R					T R
I	3	4		x	x							1	4			Jr Jr
II																
III																
IV																
V			1		x								1			Mnd
VI												1				
VII												1				

BEP = beplanting; I Kruiskamp, II Orteliuskade, III Overwater, IV Ploossche Plas,  
V Rozenstraat, VI V.d. Slootsingel, VII Wilhelminaplein

f = fase; 1: 1-4 jaar, 2: 5-15 jaar en 3: 16-20 jaar

chem. onkruidbestr.

SPU = spuiten

STR = strooien

TR2 = tweeassige trekker met spuit

RUG = rugspuit

vuil ruimen

PAP = vuil verwijderen

BEU = jaarlijkse beurt waarbij vuilruimen en onkruidbestrijding in 1 werkgang plaatsvinden maar vuilruimen hoofdactiviteit is

dunnen

DUN = dunnen met kettingzaag

VER = machinaal verspanen

SPR = verspreiden van spaanders in de beplanting, dik hout afvoeren

mechanische onkruidbestr.

SCH = schoffelen

FRE = frezen (hand)

MAA = maaien met bosmaaier

SPT = spitten

CUL = cultivateren

AFV = uitharken en afvoeren

snoei

RSN = randsnoei

VSN = vormsnoei

T = totale oppervlakte behandeld, R = alle randen (strookbreedte 2 m) behandeld,

Jr = jaarlijks, Kw = 1 x per kwartaal, Mnd = 1 x per maand, 14d = 1 keer per 14 dagen,

Wk = 1 x per week

## 1.4.4. Onderhoudskosten

De onderhoudskosten zijn in tabel 8 ondergebracht. Hierbij is onderscheid gemaakt naar drie fasen:

fase I 1 - 4 jaar, waarin de kosten een dalende lijn vertonen

fase II 5 - 15 jaar, waarin de kosten min of meer stabiel zijn

fase III 16 - 20 jaar, een periode waarover te weinig gegevens beschikbaar zijn om iets over de ontwikkeling te kunnen zeggen

In de tabel wordt zowel het totale bedrag per fase (T) als het gemiddelde bedrag per fase (gem.) gegeven en het aantal jaren (n) waarvan gegevens bekend zijn van de betrokken beplantingen.

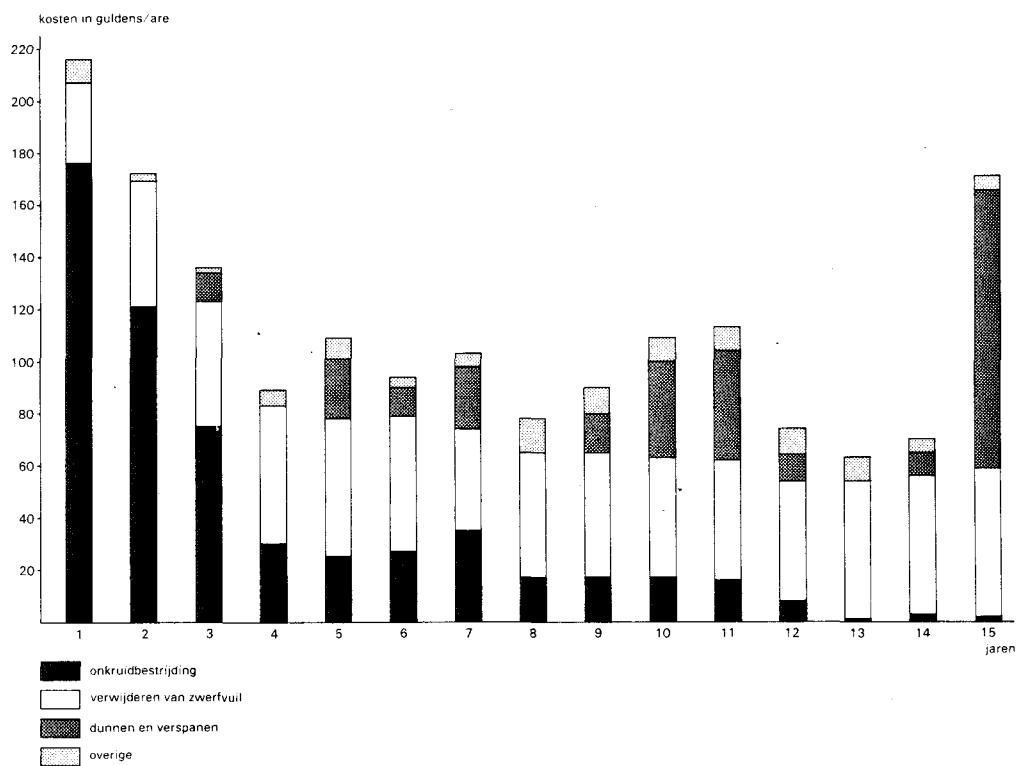
Tabel 8. Kosten per are per object per activiteit  
Totaal bedrag per fase (T), het gemiddeld bedrag per jaar per fase en het aantal jaren (n)  
waarover gegevens bekend zijn, voor alle objecten en onderscheiden activiteiten.

onkruidbestrijding									dunning									
fase	I			II			III			I			II			III		
	T	n	gem. /jr	T	n	gem. /jr	T	n	gem. /jr	T	n	gem. /jr	T	n	gem. /jr	T	n	gem. /jr
Kruiskamp	293	4	73	26	11	2	7	5	1	0	4	0	0	11	0	320	5	64
Orteliuskade	326	4	82	54	10	5	-	-	-	0	4	0	262	10	26	-	-	-
Overwater	468	4	117	314	8	39	-	-	-	80	4	20	167	8	21	-	-	-
Ploossche Plas	361	4	90	45	2	22	-	-	-	0	4	0	167	2	84	-	-	-
Rozenstraat	410	4	102	465	11	42	-	-	-	0	4	0	120	11	11	-	-	-
V.d. Slootsingel	544	4	136	126	11	11	-	-	-	0	4	0	482	11	44	-	-	-
Wilhelminaplein	408	4	102	28	11	3	0	4	0	0	4	0	232	11	21	0	4	0

vuil ruimen incl. jaarlijkse grote beurt									overige, o.a. vormsnoei en randsnoei									
fase	I			II			III			I			II			III		
	T	n	gem. /jr	T	n	gem. /jr	T	n	gem. /jr	T	n	gem. /jr	T	n	gem. /jr	T	n	gem. /jr
Kruiskamp	294	4	74	1254	11	114	288	5	58	0	4	0	80	11	7	64	5	13
Orteliuskade	250	4	63	499	10	50	-	-	-	122	4	31	23	10	2	-	-	-
Overwater	126	4	32	26	8	3	-	-	-	3	4	1	137	8	17	-	-	-
Ploossche Plas	187	4	47	123	2	61	-	-	-	6	4	1	10	2	5	-	-	-
Rozenstraat	144	4	36	338	11	31	-	-	-	3	4	1	128	11	12	-	-	-
V.d. Slootsingel	185	4	46	822	11	75	-	-	-	15	4	4	160	11	15	-	-	-
Wilhelminaplein	82	4	20	0	11	0	0	4	0	6	4	2	6	11	1	0	4	0

In figuur II is het bovengenoemde kostenpatroon herkenbaar. De grenzen van de diverse fasen kunnen overigens ter discussie gesteld worden, een scherpe grens is niet te trekken. Dit is echter van weinig belang bij verdere analyse van de kosten.

Figuur 11. Kosten per activiteit per jaar per are berekend als gemiddelde over alle objecten



In tabel 9 is ter ondersteuning van figuur II voor alle objecten uitgerekend hoeveel gemiddeld werd uitgegeven per activiteit en hoeveel het onderhoud gemiddeld voor het beplantingstype kost. De cijfers zijn berekend door de totale onderhoudskosten per beplanting te delen door het aantal jaren waarover informatie bekend is, de uitkomsten van de zeven beplantingen te sommeren en vervolgens te delen door 7. Het betreft hier rekenkundige gemiddelden van gewogen gemiddelden.

Tabel 9. Gemiddelde kosten per are per jaar voor diverse activiteiten en de som daarvan voor de betrokken beplantingen afzonderlijk en gemiddeld over alle beplantingen.

activiteit	I	II	III	IV	V	VI	VII	tot.
aantal jaren	20	14	12	6	15	15	19	
onkruidbestrijding	16	27	65	68	58	45	23	43
dunnen	16	19	21	28	8	32	12	19
vuilverwijderen	92	54	13	52	32	67	4	45
overige	7	10	12	3	9	12	1	8
totaal fl. per are	131	110	111	151	107	156	40	115

Gemiddeld werd in de beplantingen per jaar f 115,-/are aan onderhoud besteed. Hiervan werd 37% gebruikt voor onkruidbestrijding, 17% voor dunning, 39% aan het verwijderen van vuil en 7% aan overige activiteiten.

Op grond van figuur II en de tabellen 8 en 9 kan gesteld worden dat met name onkruidbestrijding en het verwijderen van vuil in de eerste 15 jaar voor de onderzochte beplantingen bepalend zijn geweest voor het niveau van de totale onderhoudskosten. Het is opvallend dat in het object met de hoogste gemiddelde kosten (VI) de deelactiviteiten over de hele linie kostbaar zijn geweest terwijl in het object met de gemiddeld laagste kosten (VII) de deelactiviteiten relatief goedkoop waren. Dit in tegenstelling tot de aanleg waar één activiteit (bodemverbetering, beplanting I) sterk het kostenniveau bepaalt.



## 2. EXTENSIVEREN

### 2.1. Extensiveren als middel tot bezuiniging

In de praktijk zijn een aantal vormen van bezuiniging te signaleren:

- het afstoten van areaal en/of beheer
- saneren
- extensiveren van onderhoud.

Extensiveren van onderhoudsactiviteiten heeft ten opzichte van afstoten en saneren minder nadelen. De wijze van aanleg is echter in grote mate bepalend in hoeverre extensief onderhoud mogelijk is.

Afstoten in de vorm van het kiezen voor een andere bestemming, leidt tot vermindering van het groenareaal. Het afstoten in de zin van privatiseren impliceert dat de beheerder zijn zeggenschap verliest en daardoor mogelijk de ontwikkeling van de groenstructuur in het stedelijk gebied minder goed kan leiden.

Saneren - het omzetten van onderhoudstechnisch kostbare groenelementen in goedkoper groen - betekent een nieuwe invulling van groene ruimte. Er worden dus investeringen gevraagd. Die zijn soms moeilijk te realiseren. Bovendien kan saneren leiden tot functieverlies. Met name de representatieve functie komt in het gedrang, omdat representatieve beplantingen, zoals rozenperken, relatief duur zijn.

In dit hoofdstuk wordt geprobeerd aan te geven in hoeverre extensivering mogelijk is in het beschreven type beplanting en welk financieel resultaat dat heeft. Hierbij is uitsluitend gebruik gemaakt van de mogelijkheden die de praktijk in de periode '65 - '84 te bieden had, voorzover dat blijkt uit de inventarisatie. Kortom de keuze van extensieve maatregelen wordt beperkt tot die welke zijn uitgevoerd in de onderzochte beplantingen. Door een combinatie van deze maatregelen kan een aanleg en -onderhoudspakket samengesteld worden dat relatief extensief en goedkoop is.

De werkwijze is daarbij als volgt. De aanleg- en onderhoudsactiviteiten (zie respectievelijk de tabellen 4 en 7) werden geanalyseerd waarna een gemiddeld activiteitenpakket werd geformuleerd

dat voor het type beplanting als "gangbaar" mag worden beschouwd in de periode '65 - '84. De aanleg en het onderhoud van individuele beplantingen wijken uiteraard op onderdelen van het gemiddelde pakket af. De kosten van het gemiddelde aanleg- en onderhoudspakket werden vervolgens met behulp van normen en standaardprijzen (resp. SBB (1983), VOA/IMAG (1980) en Overzicht standardeenhedenprijzen Nederland prijspeil januari 1986, Landinrichtingsdienst) berekend. Deze kosten zijn vervolgens vergeleken met zowel de goedkoopste als de duurste uitvoering van iedere aanleg- en onderhoudsactiviteit. De eerste vergelijking laat zien dat (extreem) hoge kosten voortvloeien uit een sterk afwijkende aanleg en onderhoud. De tweede vergelijking is gebruikt als basis voor een alternatief pakket. Daar waar een goedkoopste activiteit reëel geacht werd is deze als alternatief voor het gemiddelde pakket opgevoerd. Het wel of niet reëel zijn wordt voor aanleg en onderhoud in respectievelijk de paragrafen 2.2.2. en 2.3.3. gemotiveerd.

## 2.2. Aanleg

### 2.2.1. Analyse van de geïnventariseerde aanlegactiviteiten en -kosten.

Uit tabel 4 is het volgende af te leiden:

bodemverbetering	<ul style="list-style-type: none"> <li>- de bewerkingsdiepte wisselt per beplanting</li> <li>- ruim 40% van de beplantingen staat op opgebrachte grond;</li> <li>- bijna 60% groeit op klei;</li> <li>- in zes van de zeven objecten werd bodemverbetering toegepast;</li> <li>- is samenvattend een veel voorkomende activiteit waarvan de wijze van uitvoering afhankelijk is van de locatie.</li> </ul>
grondbewerking	<ul style="list-style-type: none"> <li>- volgt bijna altijd op bodemverbetering;</li> <li>- het gebruik van een trekker met frees is populair. In ruim 40% van de gevallen werd</li> </ul>

	deze combinatie gebruikt. Alle ander methoden komen maar een keer voor.
planten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vindt steeds in handkracht plaats. Voor het planten van bomen in de beplanting werd in een geval een kraan gebruikt;</li> <li>- de spade werd in de onderzochte gevallen bij het planten ongeveer evenveel gebruikt als de plantwig. De indruk bestaat dat in het algemeen de spade meer dan de wig gebruikt wordt (mond. mededeling Hoksbergen).</li> </ul>
plantsoen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bij gebruik van twee- à driejarig plantsoen zonder kluit worden gemiddeld ca. 100 st./are geplant;</li> <li>- in de helft van de gevallen werden een à twee bomen per are geplant.</li> <li>- het gebruik van zwaar kluitplantsoen is ongebruikelijk.</li> </ul>
inboeten	- wordt meestal maar een keer gedaan. Herhaaldelijk inboeten over een reeks van jaren werd slechts in één beplanting geconstateerd.
overige	<ul style="list-style-type: none"> <li>- in uitzonderingsgevallen vindt een eenmalige bemesting plaats;</li> <li>- in een object werd een publiekgeleidende afrastering geplaatst.</li> </ul>

Op grond van bovenstaande conclusies is in tabel 10 een algemeen beeld van de wijze van uitvoering van de aanleg geformuleerd. Met behulp van normen van het IMAG/VOA (1980) en richtprijzen (Landinrichtingsdienst, 1985) zijn diverse activiteiten vertaald in kosten per jaar. Onderstaand het gemiddelde aanlegpakket:

Tabel 10. Gemiddelde aanlegactiviteiten in guldens per are.

activiteit	omschrijving	fl./are
bodemverbetering	sterk afhankelijk van de locatie	p.m.
grondbewerking	eenassige trekker met frees	7
planten	met spade	102
plantsoen	100 stuks per are en een exemplaar als boom geplant	81
overige	meestal niet noodzakelijk	-
		+
Totaal		204

Eenassige trekker + frees + chauffeur f 49,- per uur

Man met handgereedschap f 36,- per uur

Plantsoen f 0,54 per stuk. Boom incl. paal en band f 27,50

#### 2.2.2. Extensief alternatief aanlegmodel

In tabel 11 wordt aangegeven welke verschillen in uitvoering van de aanleg er geconstateerd zijn. De goedkoopste uitvoering (kolom A) en de duurste (kolom B) zijn naast de gemiddelde uitvoering (kolom C, zie ook tabel 10) en een alternatief (kolom D) gezet. De activiteiten in de kolommen A en B mogen niet gesommeerd worden. Het gaat hier om uitvoeringen van activiteiten die resp. het goedkoopst of duurst zijn, geselecteerd uit zeven objecten. De totale kosten per object liggen steeds hoger dan de som van kolom A en steeds lager dan de som van kolom B.

Uit vergelijking van de goedkoopste en duurste uitvoeringen van de aanlegactiviteiten blijkt hoe sterk deze verschillen.

Wanneer de duurste uitvoering vergeleken wordt met de gemiddelde uitvoering wordt duidelijk dat het in het eerste geval om extreem hoge uitgaven gaat als gevolg van een sterk van normaal afwijkende uitvoering van aanlegactiviteiten. De duurste uitvoering is als voorbeeld te beschouwen hoe het niet moet (gebruik zwaar kluitplantsoen) en/of als een indicatie voor de te verwachten kosten als het niet anders kan (raster plaatsen, bemesten).

Het alternatief (kolom D) is het resultaat van vergelijking van de gemiddelde aanleg en de goedkoopste uitvoering. Dat betekent dat de praktijk in de periode '65 - '84 bepalend is voor het alternatief (zie ook paragraaf 2.1.). Hierop de volgende toelichting:

- \* Bodemverbetering wordt als p.m.-post opgevoerd omdat de wijze van uitvoering (indien bodemverbetering noodzakelijk is) afhangt van de locatie.
- \* Als alternatief voor de eenassige trekker met frees ten behoeve van de grondbewerking is de tweeassige trekker met rotorkopeg een reëel en goed alternatief. De bewerking volgt op bodemverbetering en is voldoende om te kunnen planten. Door de hoge werksnelheid is de combinatie minder duur dan een eenassige trekker met frees.
- \* Voor het planten lijkt het gebruik van een spade reëler dan het wiggen. In het laatste geval bestaat de kans dat de beplanting minder goed aanslaat (diabolo-effect). Wiggen in losse grond levert echter relatief weinig problemen. Het planten van bomen in de beplanting moet worden afgeraden. Selectie van geschikte exemplaren uit het bosplantsoen leidt tot goede zo niet betere resultaten en is minder kostbaar, zowel qua onderhoud als aanleg.
- \* Door handhaving van 100 stuks plantsoen per are is een snelle sluiting gegarandeerd. Gebruik van bijv. 80 stuks per are kan wel maar zal in het algemeen een intensievere onkruidbestrijding noodzakelijk maken.
- \* Inboeten is een activiteit die afhankelijk is van niet-voorspelbare factoren waaronder het weer. Daarnaast spelen de plantsoenbehandeling en -kwaliteit een rol. In de praktijk wordt veelal rekening gehouden met een keer 10 à 15% inboeten. Het lijkt reëel om dit ook in het alternatieve model te doen.
- \* Overige activiteiten zijn meestal niet noodzakelijk.

Tabel 11. Goedkoopste (A), duurste (B), gemiddelde (C) en alternatieve (D) uitvoering van aanleg in guldens per are

activiteit	A		B		C		D	
	uitvoering min.	fl.	uitvoering max.	fl.	uitvoering gem.	fl.	uitvoering altern.	fl.
bodem-verbetering	-	-	H.G.M. 2,0 m diep kleigrond	304	afh. van locatie	p.m.	afh. van locatie	p.m.
grondbewerking	tweeassige trekker met rotorkopeg	2	in handkracht	18	eenassige trekker met frees	7	tweeassige trekker met rotorkopeg	2
planten	wiggen	71	met spade	279	spade	102	spade	83
plantsoen	90 st/are	50	45 st/are zwaar kluitplantsoen	168	100 st/are + 1 boom	81	100 st/are	55
inboeten	-	-	2 keer zwaar kluitplantsoen	109	1 keer ca. 10%	14	1 keer ca. 10%	14
overige	-	-	raster plaatsen, bemesten	83				
					totaal gem.	204	totaal alternatief	154

H.G.M. + machinist f 91,- per uur.  
 Tweeassige trekker + rotorkopeg + chauffeur f 61,- per uur.  
 Man + handgereedschap f 36,- per uur.  
 Eenassige trekker + frees + man f 49,- per uur.  
 Plantsoen f 0,54 per stuk. Boom + paal en band f 27,50 per stuk.  
 Zwaar kluitplantsoen f 3,73 per stuk.  
 Tweeassige trekker + mestverspreider + chauffeur f 67,50 per uur  
 Champignonmest f 19,25 per m<sup>3</sup>.  
 Raster f 2,50 per m<sup>1</sup>.

Samenvattend is extensiveren van de aanlegactiviteiten ten opzichte van de gemiddelde uitvoering in tabel 10 mogelijk door:

- af te zien van het planten van bomen in de beplanting;
- gebruik te maken van een tweeassige trekker met rotorkopeg bij grondbewerking.

Verder wordt duidelijk dat het gebruik van zwaar kluitplantsoen sterk kostenverhogend werkt, zelfs als het plantsoen gratis is.

De totale besparing door extensivering bedraagt f 50,- per are; f 5,- grondbewerking (3%), f 19,- planten (9%) en f 26,- plantsoen (13%). Procentueel kan dus op de gemiddelde aanleg (à f 204,- per are) ongeveer 25% bespaard worden.

### 2.3. Onderhoud

In deze paragraaf wordt analoog aan paragraaf 2.2. ingegaan op de analyse van activiteiten en kosten, en op een extensief alternatief. De activiteit "vuil verwijderen" wordt in een afzonderlijke subparagraaf behandeld.

#### 2.3.1. Analyse van de geïnventariseerde onderhoudsactiviteiten en -kosten

Uit tabel 7 blijkt dat voor fase I geldt:

- onkruidbestrijding - vond zowel chemisch als mechanisch plaats;
  - bij chemische bestrijding was het gebruik van een trekker met spuit populair. Het aantal behandelingen bleef beperkt tot maximaal vijf keer in vier jaar, gemiddeld drie keer.
  - mechanische onkruidbestrijding vond overwegend in handkracht plaats, waarbij de schoffel favoriet was. Het gebruik van een frees en een bosmaaier is slechts een keer geconstateerd.
- dunnen - werd in het algemeen nog niet in deze fase gedaan.
- overige - snoei bleef beperkt tot een behandeling van de randen langs paden. Hiervoor werd handgereedschap gebruikt.

Voor de tweede fase geldt:

- onkruidbestrijding - werd vooral chemisch uitgevoerd waarbij het hele oppervlak werd behandeld. Mechanische onkruidbestrijding bleef beperkt tot de randen.
- dunnen - werd meestal twee keer gedaan. Hierbij werd het hout verspaand en in de beplanting teruggeblazen.
- overige - randsnoei vond gemiddeld vier keer plaats, de frequentie wisselt nogal per object ( max.

10 keer, min. 0 keer) Steeds werd handgereedschap gebruikt. Daarnaast vond in twee objecten enige keren vormsnoei plaats.

Veel gemeenten zijn inmiddels met het gebruik van herbiciden in bosplantsoen gestopt. Het gebruik van bodembedekkers, mechanische onkruidbestrijding en het accepteren van minder "schone" beplantingen kwam daarvoor in de plaats.

Op grond van voorgaande constateringën is navolgend in tabel 12 een gemiddeld onderhoudspakket opgesteld.



Tabel 12. Overzicht gemiddelde activiteiten onderhoud in guldens per are

activiteit		f1./are
fase	activiteit	
I	ONKRUIDBESTRIJDING	
0-4	chemische onkruidbestrijding	
jr.	2 keer hele opp., tweeassige trekker met spuit	10
	1 keer randen, tweeassige trekker met spuit	2
	mechanische onkruidbestrijding	
	8 keer hele opp. schoffelen, 2 keer randen	265
	2 keer hele opp. uitharken en afvoeren	45
subtotaal onkruidbestrijding		322
	OVERIGE	
	snoei	
	randsnoei 1 keer, handgereedschap	5
subtotaal overige		5
TOTAAL fase I		327
II	ONKRUIDBESTRIJDING	
5-15	chemische onkruidbestrijding	
jr.	6 keer hele opp., tweeassige trekker met spuit	28
	mechanische onkruidbestrijding	
	3 keer randen schoffelen	79
subtotaal onkruidbestrijding		107
	DUNNEN	
	dunnen	
	met motorkettingzaag en handgereedschap 2 keer	79
	verwerken	
	machinaal verspanen 2 keer	
	terugblazen van spaanders in de beplanting, en	
	verspreiden	99
subtotaal dunnen		178
	OVERIGE	
	snoei	
	randsnoei 4 keer, handgereedschap	18
subtotaal overige		18
TOTAAL fase II		303

Tweeassige trekker + spuit + man f 49,- per uur.

Man + handgereedschap f 36,- per uur.

Man + motorkettingzaag f 42,40 per uur.

Trekker + machine + chauffeur + man f 97,50 per uur

### 2.3.2. Vuil verwijderen

De activiteit "vuil verwijderen" wordt hier afzonderlijk behandeld omdat de wijze van uitvoering (frequentie, intensiteit) sterk gebonden is aan de locatie. Vergelijking van deze activiteit in de verschillende objecten moet daarom met de nodige voorzichtigheid geschieden. Anderzijds zijn de kosten in het algemeen zo hoog dat aandacht voor het vuil verwijderen belangrijk is.

In tabel 13 zijn de frequenties van het vuilruimen en de kosten per object naast elkaar gezet. Voor de tweede fase (5 - 15 jaar) zijn alleen cijfers opgenomen van die beplantingen waarvan over de hele fase gegevens bekend zijn, te weten de objecten Kruiskamp, Rozenstraat, V.d. Slootsingel en Wilhelminaplein. De overige beplantingen waren in '84 alle jonger dan 15 jaar. Vergelijking van de kosten van deze laatste beplantingen is daarom niet goed mogelijk. De laatste kolom van tabel 13 bevat de gemiddelde jaarlijkse kosten over de hele duur van de beplantingen (berekend als de som van de jaarlijkse kosten gedeeld door de leeftijd van de betrokken beplanting).

In bijna alle beplantingen wordt zowel in de eerste als in de tweede fase vuil verwijderd, waarbij (een extra) behandeling van de randen niet gangbaar is en indien uitgevoerd dan meestal weinig frequent (jaarlijks of per kwartaal). In de tweede fase wordt in de betrokken beplantingen (I, V, VI en VII) minder frequent dan in de eerste fase vuil verwijderd. In meer dan 50% van de gevallen wordt in de eerste fase een of twee keer per veertien dagen vuil verwijderd. In de tweede fase was men voornamelijk maandelijks actief. De frequenties vertonen in de onderzochte beplantingen grote verschillen. De kosten per are per jaar verschillen weinig doordat met het afnemen van de frequentie "vuil verwijderen" de intensiteit (tijdsbesteding) toeneemt. Dit is verklaarbaar door het feit dat per are bij weinig frequent vuil verwijderen relatief veel tijd besteed is. Of dit direct samenhangt met de hoeveelheid vuil is niet bekend.

Tabel 13. Frequentie en kosten van vuilverwijdering inclusief de eventuele jaarlijkse beurt.

object	fase I 1 - 4 jr.					fase II 5 - 15 jr.					periode
	frequentie			kosten		frequentie			kosten		1 - 20 jaar
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	gem. kosten fl./are/jr.
I	B	A	-	294	74	A	B	-	1254	114	92
II	E	-	-	250	63						54
III	E	-	-	126	32						13
IV	B	E	3	187	47						52
V	E	-	-	144	36	C	-	-	338	31	32
VI	D	-	4	185	46	C	-	10	822	75	67
VII	-	-	-	0	0	-	-	-	0	0	4

I Kruiskamp, II Orteliuskade, III Overwater, IV Ploossche Plas, V Rozenstraat, VI V.d. Slootsingel en VII Wilhelminaplein

Frequentie: a = hele oppervlak behandeld  
 b = alleen randen behandeld ca. 1/3 opp.  
 c = grote beurt, aantal per fase  
 A 1 x jaarlijks, B 1 x per kwartaal, C 1 x per maand,  
 D 1 x per twee weken, E 1 x per week.

Kosten : d = vuil ruimen incl. beurt fl. per are  
 gedurende de fase  
 e = vuil ruimen incl. beurt fl. per are  
 per jaar

In vergelijking met de rest van de onderhoudsactiviteiten wordt veel geld besteed aan het vuilruimen. Bij vergelijking van de gemiddelde bedragen per jaar voor de eerste en tweede fase blijkt dat respectievelijk ca. 28% (f 43,-/are per jaar vuil verwijderen op een totaal van f 152,-/are) en ca. 57% (f 55,-/are per jaar vuil verwijderen op een totaal van f 97,-/are) van de uitgaven hun oorzaak vinden in het vuil verwijderen.

### 2.3.3. Extensief alternatief onderhoudsmodel

In de tabellen 14-a en 14-b zijn voor respectievelijk fase I en fase II de goedkoopste uitvoering (kolom A), de duurste uitvoering (kolom B), de gemiddelde uitvoering (kolom C) en een alternatief (kolom D) naast elkaar gezet. Het alternatief, het resultaat van vergelijking van het gemiddelde onderhoud en de goedkoopste uitvoering, wordt onderstaand toegelicht.

#### - Fase I

- \* onkruidbestrijding; door gebruik van herbiciden is het mogelijk minder frequent mechanische onkruidbestrijding toe te passen. Uit kolom A blijkt dat duidelijk. Omdat gebruik van herbiciden zoveel mogelijk beperkt dient te worden is een dergelijke vorm van extensiveren niet wenselijk. Het gemiddelde bestrijdingspakket lijkt daarom, onder voorbehoud van de genoemde beperkingen (paragraaf 2.1., het alternatief, is het resultaat van vergelijking tussen het gemiddelde activiteitenpakket en de goedkoopste activiteit voor zover deze laatste reël is!!!), optimaal.
- \* dunnen; is niet noodzakelijk binnen 4 jaar na aanplant.
- \* overige; activiteiten in de vorm van randsnoei zijn in de gemiddelde beplanting noodzakelijk, zij het dat het begrensd zijn door paden voor een groot deel bepalend is of randsnoei al dan niet wordt uitgevoerd.

#### - Fase II

- \* onkruidbestrijding; het spuiten tegen onkruid kan beperkt blijven tot de randen (zie kolom A). De hoeveelheid herbicide die hierbij gebruikt wordt is aanzienlijk minder dan in het gemiddelde onderhoud.
- \* dunnen; beperking van het aantal dunningen tot 1 keer in deze fase is reël (in hoeverre de sortimentsamenstelling gehandhaafd bleef kon niet onderzocht worden). In object I (Kruiskamp) werd vlak na het eind van de tweede fase voor het eerst gedund. In object III (Wilhelminaplein) werd aan het eind van de tweede fase voor het eerst gedund.

De sortimentsamenstelling, de groeiplaats en de wensen van het beheer zijn echter van invloed op het gewenste dunningstijdstip. Wanneer de samenstelling van sterk gemengde beplantingen in stand gehouden moet worden is twee keer dunnen in de eerste 20 jaar soms noodzakelijk. Omdat over het bewust handhaven van de originele menging in de betrokken beplantingen niets bekend is, en ze bij opname in '84 niet duidelijk verschilden lijkt 1 keer dunnen voldoende.

\* overige; activiteiten in de vorm van randsnoei blijven noodzakelijk.

Tabel 14a. Vergelijking van minimale (A), maximale (B), gemiddelde (C) en alternatieve onderhoudsactiviteiten (D). Bedragen in guldens per are per fase. Fase I.

activiteit	A		B		C		D	
	uitvoering min.	fl.	uitvoering max.	fl.	gem. uitvoering	fl.	uitvoering alter.	fl.
onkruidbestrijding	5 x opp. spuiten tweeassige trekker met spuit; 5 x opp. schoffelen en 3 x randen in handkracht; 3 x opp. afvoeren en 2 x randen (obj. I Kruiskamp)	294	2 x opp. spuiten tweeassige trekker met spuit; 9 x opp. schoffelen 1 x opp. met bosmaaier maaien; 5 x spitten; 1 x opp. afvoeren (obj. VI V.d. Slootsingel)	544	2 x opp. tweeassige trekker met spuit, 1 x randen; 8 x opp. in handkracht schoffelen 2 x randen; 2 x opp. uitharken en afvoeren.	322	2 x opp. tweeassige trekker met spuit, 1 x randen 8 x opp. in handkracht schoffelen 2 x randen; 2 x opp. uitharken en afvoeren.	322
dunnen	- (alle objecten behalve obj. III Overwater)		1 x dunnen, versnipperen, in de beplanting terugblazen en verspreiden (obj. III Overwater)	80	-	-	-	-
overige	- (obj. I Kruiskamp)		4 x afrastering hersteld (obj. II Orteliuskade)	122	1 x randsnoei met handgereedschap	5	1 x randsnoei met handgereedschap	5
totaal gem.						327	totaal alternatief	327

Tweeassige trekker + spuit + man f 49,- per uur.

Man + handgereedschap f 36,- per uur.

Man + motorkettingzaag f 42,40 per uur.

Tweeassige trekker + verspaanmachine + chauffeur + man f 97,50 per uur

Man + bosmaaier f 42,40 per uur.

Tabel 14b. Vergelijking van minimale (A), maximale (B), gemiddelde (C) en alternatieve onderhoudsactiviteiten (D).  
Bedragen in guldens per are per fase. Fase II.

activiteit	A		B		C		D	
	uitvoering min.	fl.	uitvoering max.	fl.	uitvoering gem.	fl.	uitvoering alter.	fl.
onkruidbestrijding	10 x rand, twee- assige trekker met spuit; obj. I Kruiskamp)		3 x rand, twee- assige trekker met spuit; 7 x strooi- en met rugstrooi- er; 6 x rand in handkracht schof- felen; (obj. V Rozenstraat)	465	6 x opp. twee- assige trekker met spuit; 3 x randen schoffelen in hand- kracht.		6 x rand twee- assige trekker met spuit; 3 x randen schoffelen in hand- kracht.	91
dunnen	- (obj. I Kruis- kamp)	26	2 x dunnen, ver- snipperen, terug- blazen in de be- planting en verspreiden; (obj. VI V.d. Sloot- singel).	482	2 x dunnen, versnipperen, terug in de be- planting blazen en verspreiden.	107	1 x dunnen, versnipperen, terug in de be- planting blazen en verspreiden.	89
overige	- (obj. VII Wil- helminaplein)	-	9 x randsnoei, 3 x vormsnoei; (obj. VI V.d. Slootsingel)	160	4 x randsnoei, in handkracht	178	4 x randsnoei, in handkracht	18
totaal gem.						303	totaal alternatief	198

Tweeassige trekker + spuit + chauffeur f 61,80 per uur.

Man + handgereedschap f 36,- per uur.

Man + motorkettingzaag f 42,40 per uur.

Tweeassige trekker + verspaanmachine + chauffeur + man f 97,50 per uur.

Net als in paragraaf 2.2.2. wordt ook hier duidelijk dat er tussen de minimale en maximale activiteiten grote verschillen bestaan. En ook hier geldt dat de activiteiten in kolom A en B niet gesommeerd mogen worden.

Samenvattend is extensiveren van de onderhoudsactiviteiten ten opzichte van de gemiddelde uitvoering mogelijk in de tweede fase door:

- onkruidbestrijding te beperken tot de randen van de beplanting;
- slechts een keer te dunnen.

In de eerste fase lijkt een extensiever onderhoudspakket dan de gemiddelde uitvoering niet reëel. Het gebruik van chemische middelen bij de onkruidbestrijding maakt deze activiteit goedkoop.

De totale besparing door extensivering bedraagt f 105,- per are: f 16,- onkruidbestrijding (5%), f 89,- dunnen (29%). Procentueel kan dus op het gemiddeld onderhoud à f 303,- per are ongeveer 34% bespaard worden in de tweede fase.

### 3. AANLEG EN ONDERHOUD VOLGENS NIEUWE INZICHTEN

Beplantingen in het stedelijk gebied worden meestal niet gerekend tot de beplantingen buiten bosverband. De literatuur (Jager en Leek, 1979) maakt binnen deze beplantingen onderscheid in landschappelijke beplantingen, wegbeplantingen en objectbeplantingen. In de omschrijving daarvan wordt het stedelijk wijkgroen niet genoemd.

Bij aanleg en onderhoud van bosplantsoen als wijkgroen kan echter gebruik gemaakt worden van de kennis van en ervaring met beplantingen buiten bosverband. In principe gaat het om vergelijkbare beplantingen.

Er zijn wel een aantal beperkingen waarmee rekening moet worden gehouden. Aanleg op gestoorde en verontreinigde bodems komt relatief veel voor in het stedelijk gebied. Het ge(mis)bruik van de beplanting door de bevolking stelt eisen; voorlichting over de wijze van onderhoud kan noodzakelijk zijn evenals het gesloten houden van het plantsoen. In veel gevallen hebben beplantingen in het stedelijk gebied een beperkte oppervlakte.

#### 3.1. Fouten bij aanleg en onderhoud

De geïnventariseerde beplantingen zijn aangelegd tussen 1965 en 1979. In deze periode werd er naar gestreefd om reeds bij aanleg van beplantingen buiten bosverband een zo volledig mogelijke benadering van de uiteindelijke samenstelling te verkrijgen (Van den Tweel en Hiemstra, 1986).

Jager en Leek (1979) constateren dit streven bij aanleg van alle soorten beplantingen buiten bosverband; zowel bij landschappelijke beplantingen, wegbeplantingen als objectbeplantingen. Zoals uit paragraaf 1.3.1. blijkt zijn de geïnventariseerde beplantingen als objectbeplantingen te beschouwen. Dat ook hier bij aanleg de uiteindelijke gewenste samenstelling werd gebruikt blijkt uit de sortimentopname van november 1985 (zie bijlage II). In alle objecten werden minstens 10 aangeplante soorten aangetroffen, waaronder zowel boom- als struikvormers. Of er sprake is geweest van een bewuste sortimentskeuze met betrekking tot groeisnelheid en groeiritme is niet bekend.

Motieven voor deze wijze van aanleg worden o.a. door Van den Tweel en Hiemstra (1986) genoemd; het verkrijgen van een zo natuurlijk mogelijke beplanting met zo veel mogelijk variatie. In hoeverre een "natuurlijk ogend beeld" in het stedelijk groen in de jaren zestig een rol gespeeld heeft is niet duidelijk; dat men gestreefd heeft naar zo veel mogelijk variatie, en dat nog steeds doet, is bekend.

De schijnbaar natuurlijke beplantingen waarbij opgaande boomsoorten, struikvormende soorten en bosrandsoorten willekeurig en individueel met elkaar worden gemengd, hebben geleid tot beheersproblemen en een lange periode van intensief en dus kostbaar onderhoud.

Door Van den Tweel en Hiemstra (1986) werden de oorzaken van de beheersproblemen voor landschappelijke beplantingen op een rijtje gezet. Genoemd worden o.a. de wijze van aanleg, een onduidelijke doelstelling, de scheiding tussen aanleg en beheer. Zij trekken de volgende conclusies:

- omdat men de toestand zoals die zich in een bos op latere leeftijd voordoet, niet kan aanleggen - die toestand is het resultaat van de ontwikkeling die het bos (lees: de beplanting) doormaakt - is het zinloos om te trachten deze reeds bij de aanleg zoveel mogelijk te benaderen door het aanplanten van alle in de climaxfase thuishorende soorten en dan nog in een willekeurige menging. In verband met hieruit voortvloeiende beheersproblemen en de noodzaak tot intensief beheer is dit zelfs ongewenst.
- handhaven van de menging in een willekeurige individuele loofhoutbeplanting, waarbij gestreefd wordt naar het instand houden van soorten in vaste verhoudingen gedurende de hele omloop, is in het algemeen zeer arbeidsintensief, zo niet onmogelijk en uit hoofde van een bosecosysteemontwikkelingsbeheer zelfs af te raden.
- bij het ontwerp van een beplanting moeten de functies die de beplanting moet gaan vervullen en de eisen waaraan de beplanting moet voldoen tenminste beheersgericht zijn.
- in de ontwerpfase is kennisoverdracht tussen opdrachtgever, ontwerper en toekomstig beheerder nodig om tot een realistisch en bedrijfszeker ontwerp te komen.

Het zal duidelijk zijn dat deze conclusies ook relevant zijn voor groen in het stedelijk gebied waar in hoofdzaak bosplantsoen gebruikt is. Op de geïnventariseerde beplantingen zijn ze zeker van toepassing.



### 3.2. Ontwikkelingen op het gebied van aanleg en onderhoud

Sinds de jaren 60 zijn de opvattingen over de wijze van aanleg en onderhoud van beplantingen gewijzigd. Essentieel is daarbij het toepassen van bosbouwkundige principes bij het ontwerpen van beplantingen buiten bosverband. Jager en Leek (1979) zeggen hier over: "Bij het ontwerpen van beplantingen buiten bosverband dient uitgegaan te worden van bosbouwkundig bepaalde mogelijkheden en beperkingen. Op deze wijze is het ontstaan van een gezonde beplanting het beste gewaarborgd, terwijl tevens de ontwikkeling van de beplanting als levensgemeenschap bij deze benadering het meest is gebaat".

#### 3.2.1. Opvattingen over de aanleg

De realisatie van een goed functionerend ontwerp is grotendeels afhankelijk van een goede sortimentskeuze, vooropgesteld dat het plantmateriaal kwalitatief goed is. Daarbij staan drie factoren centraal;

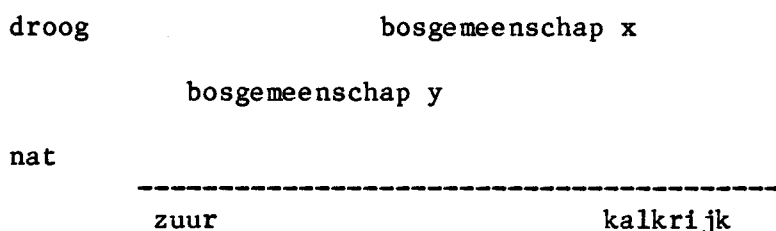
- 1- het sortiment moet aangepast zijn aan de groeiplaats ter plekke.
- 2- het sortiment moet passen in het beplantingsbeeld.
- 3- het sortiment moet onderling op elkaar zijn afgestemd zowel wat aantallen als wat soortensamenstelling betreft.

Over de habitus van bomen en struiken is relatief veel informatie verkrijgbaar (Boom, 1975). Minder bekend zijn de eisen die het sortiment aan de groeiplaats stelt en hoe afzonderlijke soorten op een specifieke groeiplaats in een menging op elkaar reageren.

De vakgroep Bosteelt van De Dorschkamp heeft zich in dit kader o.a. beziggehouden met de classificatie van potentiële natuurlijke vegetaties gerelateerd aan bodemkwaliteiten. Toegespitst op het bomen- en struikensortiment kan in dit geval gesproken worden van "er van nature thuishorende bosgemeenschappen, mantelgemeenschappen en struiken".

Analoog aan het "vierkant van Ellenberg" (Schütz en Van Tol, 1981) heeft men de relatie tussen diverse bosgemeenschappen en bodemkwaliteiten in schema gezet. Figuur III laat de opbouw van het schema zien.

Figuur III. De relatie tussen bodemkwaliteit en bosgemeenschappen, vrij naar K.Jager, Vakgroep Bosteelt "De Dorschkamp"



Bosgemeenschap y komt van nature voor op een relatief natte en zure standplaats, bosgemeenschap x komt van nature voor op een droge en kalkrijke standplaats.

In figuur III kunnen uiteraard ook mantelgemeenschappen en stru-  
welen geplaatst worden.

Een soortgelijk schema werd ontwikkeld door Paasman (1987) voor het gebruik van kensoorten van winterkaal loofbos, gebaseerd op groei-plaatseisen.

De bij de groeiplaats behorende gemeenschap wordt als uitgangspunt gebruikt voor het beplantingsplan. Het is echter niet wenselijk om deze gemeenschap, de potentiële natuurlijke vegetatie als geheel - met alle soorten die daarin van nature kunnen voorkomen - aan te planten. De vegetatie kent ontwikkelingsstadia die van invloed zijn op het voorkomen van tot de gemeenschap behorende soorten. Niet iedere soort die tot de potentiële natuurlijke vegetatie behoort is dus ook aanwezig. Bovendien "past" de potentiële natuurlijke vegetatie als geheel lang niet altijd in het gewenste beplantingsbeeld. Verder kan het beheerstechnisch ook wenselijk zijn het sortiment te beperken. Daarom moet meestal een keuze gemaakt worden uit de soorten die in de potentiële natuurlijke vegetatie voorkomen. Zo kan bijvoorbeeld gekozen worden voor alleen struikvormers of struikvormers met enkele boomvormers.

Om uiteindelijk tot een individueel gemengde beplanting te komen is de eenvoudigste en meest zekere manier het planten in groepsgewijze menging (Jager en Leek, 1979). Van den Tweel en Nas (1986) noemen een aantal voordelen van de groepsgewijze menging: de overzichtelijkheid, de eenvoud voor het beheer met name wat betreft de selectie mogelijk-

heden en de daarop gerichte beheersmaatregelen. De afmeting van boomgroepen moet minimaal 15 à 35 m bedragen. Dit komt overeen met een à anderhalf maal de te verwachten boomhoogte. In stedelijke beplantingen kan daarom in kleine objecten het beste met kleinere soorten gewerkt worden.

Er is nog weinig bekend over het afstemmen van aantallen binnen een sortiment. Schep en Paasman (1982) geven richtlijnen voor aantallen aan te planten loofboomsoorten. Het gaat hier om mengingen van telkens twee veel gebruikte soorten. Over menging van struiken is in dit verband nauwelijks iets bekend.

Toegespitst op objectbeplantingen bestaande uit opgaande bomen met een struiketage - het onderzochte beplantingstype - kan het volgende opgemerkt worden:

Het aanbrengen van een beplanting bestaande uit opgaande bomen die op den duur een gesloten kronendak moeten vormen met daaronder een blijvende, gesloten struiketage is in het algemeen niet mogelijk (hier en daar een struik lukt vaak wel). Hierop is één uitzondering. Onder klonen van populier, wilg en iep geplant in wijd verband, kan wel een blijvende struiketage aangebracht worden bij aanplant, mits hiervoor schaduwverdragende soorten gebruikt worden. Er zijn, naast het gebruik van klonen, twee manieren om het gestelde doel te bereiken. De eenvoudigste en wellicht de goedkoopste manier is om uit te gaan van een beplanting bestaande uit opgaande bomen met een struikenrand. Door in de rand van de beplanting gebruik te maken van betrekkelijk veel schaduwverdragende soorten mag worden verwacht dat op den duur, bij voldoende lichtstelling van de boomvormers, deze soorten zich zullen vestigen als onderetage (Jager en Leek, 1979).

Van den Tweel en Nas (1986) merken in dit verband op dat "van de plaats van struiken in de verschillende ontwikkelingsfasen van loofhoutbeplantingen zoveel bekend is dat het verstandiger lijkt te vertrouwen op spontane ontwikkelingen dan struiken te planten. Beschermen of aanplanten van zaadbronnen is daarbij wel een absolute voorwaarde".

Een andere methode is om indien het kronendak na 30 à 40 jaar voldoende licht doorlaat te onderplanten met schaduwverdragende soorten. Deze methode is minder bruikbaar in wat kleinere objecten, en derhalve minder geschikt voor het stedelijk groen.

Door Schütz en Van Tol (1981) worden enige richtlijnen gegeven voor o.a. de bodemverbetering, grondbewerking en onkruidbestrijding op

gestoorde gronden zoals depotgronden en vuilstorten. Hieruit blijkt dat in veel gevallen op dergelijke gronden bodemverbetering niet noodzakelijk is. Wel maakt bodemverbetering een bredere keuze uit het te gebruiken sortiment mogelijk. Dit geldt in mindere mate ook voor grondbewerking. Onkruidbestrijding wordt noodzakelijk geacht op zandige en venige gronden, op kleiig en zavelhoudend materiaal is onkruidbestrijding meestal voor behoud van de beplanting niet noodzakelijk.

### 3.2.2. Opvattingen over het onderhoud

Door Van den Tweel (1986) is vooral aandacht besteed aan de verzorging in de jeugdfase. Hij vergeleek de traditionele intensieve verzorging, waarbij de boom of struik om de andere verwijderd wordt, met een extensieve beheersvorm gebaseerd op selectie. Bij de extensieve beheersvorm wordt niet langer gestreefd naar het handhaven van de bij aanleg vastgestelde mengingspercentages van de beplantingen, maar wordt gekozen voor een of enkele hoofdboomsoorten. Hij komt o.a. tot de volgende conclusies:

- selectief zuiveren in de jeugdfase vereist een duidelijke instructie. (1)
- een gevolg van een dichte stand is onder meer dat dubbele toppen bij verschillende soorten (bijvoorbeeld beuk en es) beperkt blijven; het "opeen zetten" is daardoor minder noodzakelijk. (2)
- als de houtkwaliteit in de opstand geen rol speelt moet iedere vorm van snoei achterwege blijven. (3)
- door de schoksgewijze ingreep bij het om de andere boom dunnen ontwikkelt zich een storingsvegetatie van grassen en kruiden. Bij een selectieve ingreep is dat niet of minder het geval. (4)
- door het traditioneel ingrijpen wordt het beeld van de beplanting minder homogeen, terwijl kort na de ingreep een "oorlogssituatie" gevisualiseerd lijkt. (5)

Van den Tweel (1986) gaat er vanuit dat het versnipperen van dunningshout niet noodzakelijk is voor de beplanting. Bij de uitvoering van de zuivering in de jeugdfase kan volstaan worden met het vellen en neerdrukken van de bomen. Omdat het om een klein aantal bomen gaat dat in een dichte beplanting ligt kan vermoedelijk ook in het stedelijk

groen het versnipperen van hout achterwege worden gelaten. Uit esthetisch oogpunt kan het ondanks het ontbreken van "teeltkundige" motieven wenselijk zijn om toch te snoeien, versnipperen, etc. kortom de beplanting "traditioneel netjes" te houden.

Op de betekenis van deze conclusies in financiële zin wordt in de volgende paragraaf verder ingegaan.

### 3.3. De financiële betekenis van de toepassing van nieuwe inzichten

Alhoewel aanleg en onderhoud van beplantingen volgens de in de vorige paragrafen beschreven wijze zeker kostenbesparend werkt in het stedelijk wijkgroen, is het schatten van bedragen op dit moment niet goed mogelijk. Daarom wordt hier volstaan met een aantal opmerkingen die over kosten in de literatuur te vinden zijn.

Jager en Leek (1979) verwachten een stijging van de aanlegkosten als gevolg van problemen bij het planten: "Door groepsgwijze menging zullen de aanlegkosten worden verhoogd omdat machinaal planten weliswaar niet onmogelijk wordt maar toch enige problemen zal op leveren (verschillende soorten planten op de machine, meer aandacht van de planter)." In het stedelijk groen worden de meestal kleine objecten met de hand ingeplant. Dat groepsgewijze menging - van struiken in kleine objecten en/of bomen in grotere objecten - ook daarbij tot kostenverhoging leidt is niet waarschijnlijk. In die gevallen dat er wel machinaal geplant wordt kan om aan eventuele bezwaren tegemoet te komen een rij- of strooksgewijze menging worden overwogen. Van belang is ook dat de eventuele extra kosten bij het planten in groepen in geen verhouding staan tot de besparingen die worden gerealiseerd door een vereenvoudigde verzorging.

Leek en Hoksbergen (1987) deden onderzoek naar de dunningskosten van verschillende typen loofhoutbeplantingen buiten bosverband. In de eerste 20 jaar werden drie dunningen uitgevoerd. Voor sterk gemengde beplantingen - beplantingen met een groot aantal boom- en struiksoorten in willekeurige menging - blijkt een vroege en sterke eerste dunning noodzakelijk. Op vijf- à tienjarige leeftijd werden 20-60 stuks per are verwijderd. De daaropvolgende dunningen waren in het algemeen gematigder: 5-30 stuks per are eruit. De totale kosten bedroegen f 3500,- tot f 6100,- per ha. Doel van het onderhoud was om de

hoofdboomsoort in de eerste plaats en daarnaast de oorspronkelijke soortensamenstelling zo veel mogelijk te handhaven. Gemengde beplantingen waarin al bij aanplant een hoog percentage hoofdboomsoort is gebruikt bleken (evenals rijgewijze mengingen en monocultures) aanzienlijk goedkoper. De gemengde beplantingen met een hoog percentage hoofdboomsoort werden twee keer licht gedund hetgeen f 1500,- tot f 2700,- per ha kostte. Leek en Hoksbergen concluderen dat "het aantal soorten, de soortensamenstelling en de wijze van menging de hoogte van de dunningskosten beïnvloeden. Naarmate er meer concurrentie optreedt moet er meer gedund worden. Eenvoudiger ontworpen beplantingen kunnen minder vaak en minder intensief gedund worden met als gevolg lagere dunningskosten".

De conclusies van Van den Tweel (1986), zie paragraaf 3.3.2., maken aannemelijk dat extensief onderhoud financieel voordelig is, ook voor het stedelijk gebied. Aansluitend op de in paragraaf 3.3.2. gehanteerde nummering betekent dit voor het stedelijk wijkgroen dat bij introductie van extensief onderhoud een investering in begeleiding /opleiding van uitvoerders noodzakelijk is (1) die terugverdiend moet worden uit besparingen op het onderhoud. Een onderdeel daarvan is de vormsnoei die gezien het doorgaans ontbreken van een produktiedoel, niet nodig is (2 en 3). Het voorkomen van de ontwikkeling van een storingsvegetatie door selectieve dunning in de jeugdfase vermindert de noodzaak tot onkruidbestrijding (4). Omdat de beplanting bij selectief dunnen niet meer periodiek toegankelijk is voor het publiek, neemt de kans op schade door spelende kinderen, clandestien vuilstorten etc. af (4). Bovendien zal zwerfvuil minder snel in de beplanting waaien. Voor zover aanwezig zal het zich ophopen aan de rand van de beplanting met als gevolg dat het gemakkelijker te verwijderen is. Ook zal minder snel kritiek door het publiek geuit worden op het onderhoud; "oorlogssituaties" worden voorkomen (5).

Samenvattend: in vergelijking met aanleg en onderhoud in de onderzochte objecten wordt er bij aanleg en onderhoud volgens de "nieuwe stijl" minder uitgegeven aan grondbewerking, grondverbetering, onkruidbestrijding, dunning en snoei. De kosten van het planten zullen nauwelijks verschillen. Het dichthouden van de beplanting kan de kosten voor vuilruimen doen dalen.

#### 4. CONCLUSIES

Uit het vooronderzoek naar kosten van aanleg en onderhoud van bosplantsoen in het stedelijk gebied kunnen een aantal conclusies getrokken worden:

1. Vergelijking van activiteiten en kosten in de proefobjecten laat een grote variatie zien in zowel de wijze van uitvoering van aanleg en onderhoud als de bijbehorende kosten van het onderzochte type beplanting. Dit ondanks het feit dat de objecten tot een zelfde type horen. Bij aanleg zitten de verschillen vooral in de bewerkingsdiepte bij bodemverbetering, de plantaantallen en de inboetfrequentie. Verschillen in onderhoud vloeien vooral voort uit de frequentie waarmee diverse activiteiten worden uitgevoerd.
2. In de ontwikkeling van de onderhoudskosten kunnen twee fasen worden onderscheiden: een eerste fase waarin de jaarlijkse kosten dalen, 1 - 4 jaar, en een tweede fase waarin de kosten min of meer stabiel zijn. Waar het eindpunt van deze fase ligt is niet op grond van het onderzoek te voorspellen. De onderzochte beplantingen vertonen tot het 15e jaar na aanplant een stabiel kostenpatroon. Van beplantingen ouder dan 15 jaar zijn onvoldoende data beschikbaar.
3. Per are wordt aan de aanleg in een beplanting gemiddeld f 291,- per are uitgegeven. Uitgaande van het gemiddelde activiteitenpakket wordt aanzienlijk minder - ca. f 204,- - besteed. Deze kosten zijn exclusief bodemverbetering, een activiteit waarvan de intensiteit sterk locatiegebonden lijkt te zijn. Inclusief bodemverbetering werd minimaal f 216,- en maximaal f 660,- per are aan aanleg uitgegeven waarbij deze activiteit respectievelijk f 86,- en f 50,- per are kostte. In één object werd aan bodemverbetering f 304,- per are besteed.
4. Gemiddeld over 20 jaar werd in de beplantingen f 115,- per are per jaar aan onderhoud besteed: minimaal was dat f 40,-, maximaal f 156,-. Uitgaande van een gemiddeld activiteitenpakket blijkt dat aan onderhoud ca. f 82,- per are/jaar in de eerste vier jaar wordt uitgegeven en in de daarop volgende 11 jaar ca. f 28,- per are/jaar exclusief het verwijderen van vuil. De wijze van uitvoering

(frequentie, intensiteit) is sterk afhankelijk van de locatie. De gemiddelde kosten van het verwijderen van vuil schommelen rond ca. f 50,- per are per jaar - f 43,- in de eerste fase, f 55,- in de tweede. In de eerste fase betekent dit dat ca. 28% van de totale gemiddelde onderhoudskosten voortvloeit uit vuilverwijderen, in de tweede fase ca. 57%. Ruwweg bestaan de onderhoudskosten dus gemiddeld voor de helft uit kosten voor vuilverwijderen!

5. De huidige kennis van aanleg en onderhoud van bosplantsoenen in het buitengebied doet vermoeden dat besparing door extensivering in het stedelijk gebied mogelijk is. Er is echter weinig of geen ervaring met aanleg en onderhoud van bosplantsoenen in het stedelijk gebied gebaseerd op de huidige kennis. Daarom is de mogelijkheid tot besparing ten opzichte van de kosten voor aanleg en onderhoud van de betrokken beplantingen gezocht in een onderlinge vergelijking van activiteiten en kosten. Het cijfermateriaal heeft betrekking op de periode 1965/1984 waarbij '84 als peildatum is gehanteerd. Uit vergelijking van het gemiddelde activiteitenkostenpakket en een alternatief kostenpakket, gebaseerd op vergelijking van het gemiddelde activiteitenpakket en de goedkoopste uitvoering per activiteit blijkt dat:

- op de aanleg ca. 25% (f 50,- per are) bespaard kan worden door af te zien van het planten van als boom gekweekt plantsoen en gebruik te maken van een rotorkopeg bij de grondbewerking (grondbewerking 10%, planten 9%, plantsoen 13%).
- besparing op onderhoud in de eerste fase niet reëel is.
- op onderhoud in de tweede fase ruim 30% (f 105,- per are) bespaard kan worden door onkruidbestrijding te beperken tot de randen van de beplanting (5%) en slechts een keer te dunnen (29%).

Bij de berekening van deze besparingen zijn kosten voor bodemverbetering en het verwijderen van zwerfvuil buiten beschouwing gelaten, gezien de locatiegebondenheid van beide activiteiten.

6. Het gebruik van van nature ter plekke thuishorende bosgemeenschappen zou extensivering mogelijk maken en kunnen leiden tot een verdere verlaging van aanleg- en onderhoudskosten.



## 5. AANBEVELINGEN

Om in de toekomst aanleg- en onderhoudskosten structureel te kunnen verlagen is inzicht in de samenhang tussen de kosten en het ontwerp van de beplanting van groot belang. De ontwerper zou moeten beschikken over een model dat hem informatie geeft over:

- de samenhang tussen groeiplaatsomstandigheden en beplanting;
- de samenhang tussen functie en beplanting;
- de samenhang tussen beplantingsvorm en kosten.

Deze informatie moet de ontwerper in staat stellen, uitgaande van een specifieke groeiplaats, een beplanting te ontwerpen die de opdrachtgever voor aanvaardbare aanleg- en onderhoudskosten stelt. Met ander woorden: de ontwerper moet bekend zijn met het gedrag van de door hem ontworpen beplanting.

Dit betekent dat onderzoek naar de bovengenoemde samenhangen nodig is. Een belangrijk onderdeel is daarbij bodemkundig onderzoek. Veel onzekerheid bestaat over het nut/de noodzaak van met name bodemverbetering. Ook bestaat geen goed overzicht van de verschillende groeiplaatsomstandigheden in het stedelijk groen.

Daarnaast is meer inzicht nodig in de invloed van dunning, onkruidbestrijding, snoei, dus beheersmaatregelen, op de beplantingsontwikkeling - juist in het stedelijk groen. Dit geldt vooral ook voor struikbeplantingen. Pas wanneer grondig onderzocht is welke invloed beheersmaatregelen hebben is het zinvol om een kostenberekening voor aanleg en onderhoud te maken. Van belang zijn ook alternatieven voor technische uitvoering - werkmethoden, inzet machines etc. - van specifieke beheersmaatregelen om tegen elkaar af te wegen. Dit zal mede bijdragen tot besparing op kosten.

Tenslotte is het wenselijk te onderzoeken in hoeverre men de afgelopen jaren in het stedelijk gebied gebruik gemaakt heeft van de ervaringen die in het landschappelijk groen zijn opgedaan met nieuwe onderhoudsvormen en andere aanlegtechnieken, dan wel zelf nieuwe technieken heeft ontwikkeld om tot een rationeler beheer te komen.

## LITERATUUR

- Asperen, H.S. van. 1983. Samenhang ontwerp-uitvoering bij het scheppen en instandhouden van groenvoorzieningen. Proefschrift, Wageningen.
- Boers, H., et al., 1984. Beplantingen buiten bosverband; ontwerp, aanleg en beheer. Rapport Staatsbosbeheer, Utrecht. 1984-25.
- Boom, B.K. 1975. Nederlandse Dendrologie. Veenman, Wageningen.
- Jager, K. & N.A. Leek. 1979. Bosbouwkundige principes bij het ontwerpen van beplantingen buiten bosverband. Groen 35 (9): 381-387; Mededeling Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw "De Dorschkamp", Wageningen, nr. 177.
- Leek, N.A. & F.Th.J. Hoksbergen. 1987. Dunningkosten van verschillende typen loofhoutbeplantingen. Groen 43 (3): 33-36; Mededeling Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw "De Dorschkamp", Wageningen, nr. 232.
- Maris, A. & H. Niers. 1985. Bij niet aanslaan jonge beplantingen vele oorzaken aan te wijzen. Tuin en Landschap 7(14): 16-19.
- Normen en Begroten Interne instructie beschikking bosbijdragen. Staatsbosbeheer, Utrecht. 1983.
- Overzicht standardeenhedenprijzen. Prijspeil januari 1986. Nederland (excl. west). 1986. Landinrichtingsdienst, Utrecht.
- Paasman, J. 1987. Groeiplaats, bosdoeltypen en planning op regionaal niveau. Staatsbosbeheer, Utrecht (in voorbereiding).
- Schep J. & J.Paasman. 1982. Loofhout in menging. Nederlands Bosbouw tijdschrift 54(6): 151-157.
- Schütz, P.R. & G. van Tol. (red.). 1981. Aanleg en beheer van bos en beplantingen. Pudoc, Wageningen.
- Tijdnormen voor aanleg en onderhoud van groenvoorzieningen c.a.. Instituut voor Mechanisatie Arbeid en Gebouwen (IMAG), Wageningen. 1980.
- Tweel, P.A. van den. 1986. Gemengde loofhoutbeplantingen II. Groen 42 (5): 38-41.
- Tweel, P.A. van den & J.A. Hiemstra. 1986. Gemengde loofhoutbeplantingen I. Groen 42(3): 11-13.
- Tweel, P.A. van den & R.M.W.J. Nas. 1987. Gemengde loofhoutbeplantingen III. Groen 43(5): 14-19.

**BIJLAGEN**

## BIJLAGE I

## Functieomschrijvingen

Functieomschrijving van de objecten zoals gehanteerd door de betrokken plantsoenendiensten.

## 1) KRUIKAMP, 's-Hertogenbosch.

Een dichte, hoog opgaande beplanting.

= als rugdekking voor zitplek

= als scheidend element tussen open ruimten met verschillende functie, dierenweide c.q. speelweide

= als versterking wandelroute; deze loopt afwisselend door open ruimte, langs beplanting of door beplanting.

## 2) ORTELIUSKADE, Amsterdam.

Als ruimtelijke structuur van het Rembrandtpark is hier gekozen voor een centrale open ruimte met min of meer gesloten groene wanden. Op de eerste plaats de entree maar ook andere plekken zijn aan te wijzen als openingen in de gesloten wand van waaruit men een uitzicht heeft op de open centrale ruimte. De "buiteltuin" (een speelplaats) ligt min of meer ingepakt in een zware bosschage. Overwogen kan worden plaatselijk door dunningen overgangen te maken naar meer transparante bosopstanden. Men moet echter wel bedenken dat deze specifieke speelplek voldoende beplanting moet hebben waarin het onvermijdelijke spel kan plaatsvinden. In de beeldanalyse van Boventerritoriaal komt naar voren dat het Rembrandtpark veel meer geopend zou moeten worden. De gedachten hierover zijn echter nog niet uitgekristalliseerd.

## 3) OVERWATER, Zoetermeer.

De oorspronkelijk functie van de groenvoorziening is buurtpark. De huidige functie wijkt niet af van de oorspronkelijke. De inrichting is echter wel aangepast, reden daarvoor is de gebruikersproblematiek en de beheersproblematiek.

## 4) PLOOSSCHE PLAS, 's-Hertogenbosch.

Een dichte, hoog opgaande gemengde beplanting.

= als afscherming privé achterterreinen.

= als inrichtingselement op de wandel-fietsroute met afwisselend open-dicht situaties; hier loopt de route door een dichte beplanting.

= vanuit plaszijde begrenzing van open ruimte.

## 5) ROZENSTRAAT, Oosterhout.

Het onderhavige project heeft primair een afschermende functie.

Daarbij wordt de woonwijk Oosterheide zowel in visueel als in functioneel opzicht afgeschermd van de noordelijk gelegen Europaweg. Als gevolg van deze situatie is de gebruikersdruk aan de woonwijkzijde groter dan aan de wegzijde (afval, spelende kinderen, parkeren).

vervolg bijlage 1

6) V.D. SLOOTSINGEL, Delft.

Een functiebeschrijving ontbreekt.

7) WILHELMINAPLEIN, Amsterdam.

Het Kon. Wilhelminaplein heeft als functie, naast ruimte voor manifestaties (het open middenterrein), wandelgebied voor de werknemers van het aanvankelijk veel kleiner gedachte Textielcentrum. Daartoe is een groenstrook gecreëerd langs het water van de Slotervaart die bij de schoolwerktuinen in noordelijke richting loopt. De schoolwerktuinen dragen mede bij tot een variatie in de groenbeleving. Het ontwerp, en dat geldt hoofdzakelijk voor dat gedeelte langs de Slotervaart, laat een beeld zien van dichte bosschages waarin een geknikte open grasstrook ligt waarin verder praktisch geen beplanting is aangebracht. Verdere nuancering is niet aangegeven. Men beschouwt de huidige situatie niet als een eindfase. Er zal mijns inziens via een beheersplan een eindbeeld moeten ontstaan dat meer variatie oplevert. Het padenbeloop geeft hiertoe alle aanleiding: De gedachten gaan uit naar overgangen van open naar gesloten beplanting, welke samenhangen met de beleving van het water en het verschaffen van meer variatie in bosbeleving waarbij toe te voegen kruidachtige onderbeplantingen op open bosplekken een rol dienen te spelen. Als complicatie voor dit gebied geldt dat opnieuw uitgangspunten worden geformuleerd voor de uitbreiding van het textielcentrum die naar het zich laat aanzien vooral ten koste zal gaan van het middengebied. Enige zekerheid hierover is op dit gebied niet te geven.

Opvallend is dat de invulling van een functiebeschrijving voor alle objecten op een heel eigen wijze plaatsvindt. In bijna alle gevallen blijkt men de behoefte te voelen een al dan niet uitgebreide beschrijving van de beplanting te geven. Met name bij de objecten 2 en 7 neemt de omschrijving van het object een ruime plaats in.

## BIJLAGE II

Sortimentopname november 1985

Sortiment d.d. november 1985 volgens opname "De Dorschkamp". Indeling (\*) in klassen; klasse 1 bomen van de eerste orde > 25m  
 klasse 2 bomen van de tweede orde 10-25m  
 klasse 3 struiken < 10m

(\*) Volgens Boom (Boom, 1975) de theoretisch haalbare lengte bij volwassenheid onder voor de betreffende soort gunstige omstandigheden.

Procentuele verdeling van de klassen op basis van plantaantallen bij aanleg en bij opname in '85.

## Overwater

- klasse 1 *Alnus glutinosa*, *Populus canescens* 'De Moffart', *Platanus acerifolia*, *Robinia pseudoacacia*  
 bij aanleg 35%, in '85 22%
- klasse 2 *Acer campestre*, *Malus* 'Golden Hornet'  
 bij aanleg 25% in '85 36%
- klasse 3 *Rosa moyesii* 'Nevada', *Crataegus monogyna*, *Corylus avellana*, *Sambucus nigra*, *Ligustrum vulgare* 'Atrovirens', *Cotoneaster divaricata*, *Viburnum opulus*, *Amelanchier canadensis*  
 bij aanleg 40% in '85 42%

## Wilhelminaplein

- klasse 1 *Ulmus carpinifolia*, *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, *Quercus robur*  
 bij aanleg 62% in '85 35%
- klasse 2 *Sorbus aucuparia*, *Prunus avium*, *Prunus padus*  
 bij aanleg 0% in '85 12%
- klasse 3 *Crataegus monogyna*, *Ligustrum ovalifolium*, *Corylus avellana*, *Euonymus europaeus*, *Rosa canina*, *Rhamnus frangula*, *Symphoricarpos chenaultii*, *Cotoneaster bullata*, *Cotoneaster divaricata*  
 bij aanleg 38% in '85 53%

## Orteliuskade

- klasse 1 *Quercus robur*, *Alnus glutinosa*, *Populus nigra*, *Fagus sylvatica*  
 bij aanleg % niet bekend in '85 31%
- klasse 2 *Acer campestre*, *Prunus avium*, *Prunus padus*, *Carpinus betulus*  
 bij aanleg % niet bekend in '85 14%
- klasse 3 *Ligustrum vulgare*, *Ilex aquifolium*, *Sambucus nigra*, *Crataegus monogyna*  
 bij aanleg % niet bekend in '85 55%

### Kruiskamp

---

- klasse 1 *Acer platanoides*, *Alnus glutinosa*  
bij aanleg % niet bekend in '85 9%
- klasse 2 *Prunus avium*, *Crataegus spec.*, *Sorbus aucuparia*  
bij aanleg % niet bekend in '85 33%
- klasse 3 *Lonicera tatarica*, *Crataegus monogyna*, *Prunus serotina*, *Rosa canina*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*, *Amelanchier canadensis*  
bij aanleg % niet bekend in '85 58%

### Ploossche Plas

---

- klasse 1 *Alnus glutinosa*, *Quercus robur*  
bij aanleg % niet bekend in '85 59%
- klasse 2 *Carpinus betulus*, *Sorbus aucuparia*  
bij aanleg % niet bekend in '85 18%
- klasse 3 *Ilex aquifolium*, *Ligustrum vulgare*, *Viburnum opulus*, *Cornus sanguinea*  
bij aanleg % niet bekend in '85 23%

### V.d. Slootsingel

---

- klasse 1 *Acer pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa*, *Alnus platanoides*  
bij aanleg 50% in '85 9%
- klasse 2 *Sorbus aucuparia*, *Alnus spaethii*, *Acer campestre*, *Malus 'Dorothea'*  
bij aanleg 10 % in '85 40%
- klasse 3 *Corylus avellana 'Purpurea'*, *Rhamnus frangula*, *Crataegus monogyna*, *Forsythia intermedia 'Spectabilis'*, *Spiraea vanhouttei*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare 'Atrovirens'*, *Rosa canina*, *Amelanchier canadensis*, *Rosa moyesii*, *Sambucus nigra*, *Mahonia aquifolia*  
bij aanleg 40% in '85 51%

### Rozenstraat

---

- klasse 1 *Betula verrucosa*, *Quercus robur*  
bij aanleg 10% in '85 5%
- klasse 2 *Sorbus aucuparia*, *Acer campestre*  
bij aanleg 15% in '85 19%
- klasse 3 *Cornus alba 'Siberica'*, *Prunus serotina*, *Crataegus oxyacantha*, *Amelanchier canadensis*, *Spiraea vanhouttei*, *Cornus sericea 'Flaviramea'*, *Symphoricarpos 'Hancock'*, *Cornus alba 'Argenteomarginata'*, *Cotoneaster divaricata*  
bij aanleg 75% in '85 76%